



Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# PROJECTE FI DE GRAU

**TÍTOL:** Easy Communicator Parts 1 i 2

**AUTORS:** Carles Cañadas Torrents

Arnau Gargallo Vicente

**TITULACIÓ:** Grau en Enginyeria Informàtica

**DIRECTOR:** Daniel Guasch Murillo

**DEPARTAMENT:** Enginyeria Telemàtica

**DATA:** 8 de Juliol de 2015

**TÍTOL:** Easy Communicator Parts 1 i 2

**COGNOMS:** Cañadas Torrents

**NOM:** Carles

Gargallo Vicente

Arnau

**TITULACIÓ:** Grau Enginyeria Informàtica

**ESPECIALITAT:** Informàtica de Gestió

**PLA:** 2010

**DIRECTOR:** Daniel Guasch Murillo

**DEPARTAMENT:** Enginyeria Telemàtica

**QUALIFICACIÓ DEL PFG**

**TRIBUNAL**

**PRESIDENT**

**SECRETARI**

**VOCAL**

Pere Ponsa Asensio

Sergio Sanchez Lopez

Neus Ybern Carballo

**DATA DE LECTURA:** 8 de Juliol de 2015

**Aquest projecte té en compte aspectes mediambientals:**

**Sí No**

☐ ☒

**RESUM (màxim 50 línies)**

En el Treball Final de Grau que s'exposa a continuació, s'ha realitzat l'aplicació "Easy Communicator" proposada i dirigida per la Càtedra d'Accessibilitat amb la finalitat de proporcionar als autors d'aquest TFG l'experiència de desenvolupar i participar en un projecte real amb col·laboració amb professors de la UPC. Aquesta aplicació ha estat creada per dispositius iPad, és un comunicador pensat per oferir una eina de suport per persones amb dificultats en el llenguatge, aprenentatge, comprensió i/o comunicació amb el seu entorn.

El comunicador es basa en un sistema de conceptes que expressen sensacions, emocions o desitjos de l'usuari, agrupats en diferents categories. Permet afegir, modificar i eliminar totes les categories i conceptes per tal de permetre la màxima personalització d'aquest. A més, s'ha dissenyat i pensat com un joc per augmentar la seva senzillesa i efectivitat.

Aquesta versió de l'aplicació ha estat desenvolupada utilitzant el llenguatge de programació Swift i s'ha provat la seva compatibilitat amb les versions iOS7 i iOS8 dels dispositius iPad. L'aplicació ha estat provada en un iPad 2 iOS7.2 i en un iPad Air iOS8.3.

**Paraules clau (màxim 10):**

Disseny Universal	Swift	iPad	iOS	Autisme
Aplicació	Accessibilitat	Comunicació	Aprenentatge	SAAC

**ABSTRACT (50 lines maximum)**

In the Final Grade Project as described below, has been made the application “Easy Communicator” proposed and directed by the Accessibility Chair with the aim of providing to the authors of this FGP the experience of develop and participate in a real project with the collaboration with UPC teachers. This application has been created for iPad devices, is a communicator designed to provide support tools for people with difficulties in language, learning, understanding and / or communication with its surroundings.

The communicator is based on a system of concepts that express feelings, emotions or desires of the user, grouped in different categories. Allow add, modify and delete all categories and concepts in order to maximum customization of this. In addition, it has been designed and thought as a game to increase its simplicity and effectiveness.

This version of the application has been developed using the programming language Swift and tested their compatibility with versions iOS7 and iOS8 for iPad devices. The application has been tested on an iPad 2 with iOS7.2 and iPad Air iOS8.3.

**Keywords (10 maximum):**

Xcode	Swift	iPad	iOS	Autism
Application	Accessibility	Communication	Learning	SAAC

## **AGRAÏMENTS**

Agraïm el suport obtingut per part de les nostres famílies, amics i les parelles, per proporcionar-nos l'ajuda necessària per a desenvolupar totes les tasques i limitacions a les que hem fet front per a l'elaboració del projecte. Així com, l'ajuda incondicional en els bons i dolents moments en totes aquestes setmanes per part de la nostra companya Cristina Nogués.

També en plau donar les gràcies als altres professors que ens han proporcionat els coneixements necessaris per dur a terme amb èxit la realització d'aquest.

Finalment, i no menys important, agrair al ponent d'aquest projecte Daniel Guasch Murillo, per la seva dedicació, esforç, paciència i consells, per a resoldre tots els dubtes que han anat sorgint en l'elaboració del disseny de l'aplicació i de la memòria.

Sense l'ajuda de les persones esmentades anteriorment la dificultat d'aquest projecte i l'assoliment dels diferents objectius hauria resultat major.

**SUMARI****PÀG.**

<b>CAPÍTOL 1 .....</b>	<b>7</b>
1. INTRODUCCIÓ .....	8
1.1 Objectius .....	9
1.2 Motivació .....	10
1.3 Àmbit d'aplicació.....	10
1.4 Estat de l'art.....	11
1.5 Avaluació Tecnològica .....	18
1.6 Estructura de la memòria del TFG.....	21
<b>CAPÍTOL 2 .....</b>	<b>22</b>
2. GESTIÓ DEL PROJECTE .....	23
2.1 Paquets de treball .....	23
2.2 Diagrama PERT .....	25
2.3 Diagrama GANTT .....	26
2.4 Taula Milestones .....	28
2.5 Taula Deliverables .....	29
2.6 Anàlisis de Costos .....	29
<b>CAPÍTOL 3 .....</b>	<b>32</b>
3. DISSENY .....	33
3.1 Descripció de l'aplicació .....	33
3.2 Requeriments.....	34
3.3 Desenvolupament àgil.....	44
3.4 Entorn de l'Aplicació.....	55
3.5 Colors i Esbossos .....	56
3.6 Diagrama de flux.....	83
3.7 Diagrama de Casos d'ús .....	87
3.8 Base de Dades.....	94
<b>CAPÍTOL 4 .....</b>	<b>100</b>
4 RESULTATS.....	101
4.1 Funcions i Captures de pantalla.....	101
4.2 Proves .....	140
4.3 Rendiment.....	149
<b>CAPÍTOL 5 .....</b>	<b>151</b>
5 CONCLUSIONS.....	152
5.1 Conclusió.....	152
5.2 Possibles millores .....	155
5.3 Distribució de tasques .....	155

5.4 Bibliografia .....	159
<b>ANNEXOS .....</b>	<b>165</b>

# **Capítol 1**



# 1. Introducció

El present document és la memòria d'un Treball Final de Grau, a partir d'ara TFG, per a l'adquisició del títol de Graduat en Enginyeria Informàtica per l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Aquest TFG consisteix en *especificar, dissenyar i implementar* una aplicació per a tauletes de la companyia *Apple*.

En aquest projecte s'ha realitzat un comunicador -*Easy Communicator (ECO)*- pensat per ajudar a persones amb dificultats en el llenguatge, aprenentatge, comprensió i/o comunicació amb el seu entorn. Està destinat principalment a nens diagnosticats amb Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), altres trastorns comunicatius i a persones adultes amb dèficits cognitius.

El comunicador es basa en un sistema de conceptes que expressen sensacions, emocions o desitjos de l'usuari, agrupats en diferents categories. Permet afegir, modificar i eliminar totes les categories i conceptes per tal de permetre la màxima personalització d'aquest. A més, s'ha dissenyat i pensat com un joc per augmentar la seva senzillesa i efectivitat.

Aquest projecte s'ha elaborat a partir d'una aplicació prèvia desenvolupada per al sistema operatiu d'Apple *iOS5* desenvolupada en *Objective-C*. Actualment, existeix una versió per a dispositius *Android* que incorpora noves funcionalitats respecte de l'aplicació original. Per tant, el present projecte consisteix en realitzar l'aplicació des del inici, compatible per *iOS7 - iOS8* utilitzant el llenguatge Swift i implementar-hi les millores que incorpora la versió d'*Android*.

Les principals característiques que distingeixen l'aplicació de les ja existents són: la visualització de l'aplicació per part de l'usuari com un joc, la possibilitat de generar i compartir contingut personalitzat de forma flexible entre les diferents plataformes.

L'aplicació ECO té com a elements de comunicació la combinació de fotografies, pictogrames, vídeos, text i sons. Les possibilitats de generar missatges de comunicació són tant de combinar només text i imatges com d'afegir-li qualsevol de la resta d'elements. Té la possibilitat d'integrar col·leccions de pictogrames.

La versió d'iOS de l'aplicació compta amb el suport dels seus programadors, Carles Cañadas Torrents i Arnau Gargallo Vicente, l'equip de desenvolupament ECO, l'equip de disseny multimèdia, el departament d'Enginyeria Telemàtica (ENTEL) de la EPSEVG, la Càtedra d'Accessibilitat de la UPC (CATAC) i les entitats col·laboradores: "Equip d'assessorament i orientació psicopedagògica del Garraf" i de l' "Escola Marta Mata del Vendrell".

## 1.1 Objectius

Els objectius generals i específics del present projecte s'han dissenyat a partir de la versió en Android de l'aplicació ECO, modificant-los i millorant-los per a una optimització d'aquesta. A continuació, s'exposen els següents objectius:

- Generals:
  - Identificar els aspectes necessaris per a l'elaboració de l'aplicació en base als requeriments.
  - Elaborar un disseny adequat i òptim per a l'aplicació.
  - Provar el funcionament de l'aplicació.
- Específics:
  - Aprendre a treballar en equip fent servir metodologies àgil.
  - Dissenyar correctament la base de dades necessària per a l'aplicació.
  - Elaborar un disseny òptim i adequat de la interacció.
  - Aprendre a programar en Swift, un llenguatge de programació de nova generació.
  - Crear un producte que permeti gener i compartir contingut personalitzat amb Android.
  - Desenvolupar una aplicació compatible amb iOS7 i iOS8
  - Millorar el rendiment de l'aplicació sobre la versió anterior realitzada en iOS5.

## 1.2 Motivació

La principal motivació per a escollir dur a terme aquest TFG és d'àmbit social ja que, un cop publicada l'aplicació, aquesta pot actuar com una eina d'interacció entre persones amb algun trastorn comunicatiu i la resta de la societat.

Aquesta aplicació serà totalment gratuïta i sense incloure publicitat per a què persones de qualsevol estatus socioeconòmic, la puguin descarregar i fer servir en els seus dispositius mòbils.

Un altre motiu és el fet de poder realitzar un producte en un nou llenguatge de programació, per tal de poder entrar a formar part de la família de desenvolupadors de la companyia *Apple*.

També ens va motivar l'entusiasme del tutor de projecte, el qual es troba immers en camps relacionats amb l'accessibilitat i ens va oferir la possibilitat de formar part del seu equip per a desenvolupar el seu projecte.

Finalment, l'últim motiu és el repte de crear una versió millorada i des del principi d'una aplicació ja existent.

## 1.3 Àmbit d'aplicació

Aquesta aplicació està pensada per a què es pugui utilitzar en els centres educatius, les residències de la tercera edat, els hospitals i en l'àmbit familiar.

En la seva versió inicial l'aplicació ECO va ser pensada per ser utilitzada per aquelles persones que tinguessin el Trastorn d'Espectre Autisme (TEA). En aquesta nova versió es va més enllà, i s'ha desenvolupat amb l'esperança de poder-la destinar a un ús més genèric, pensada per a tots els públics gràcies a la seva gran capacitat de personalització del contingut. De tal manera que, els principals destinataris són els infants diagnosticats amb TEA, però també a altres sectors de la societat com persones adultes amb dèficits cognitius i comunicatius, pacients amb danys cerebrals derivats d'accidents o traumatismes cranials i subjectes en estadis inicials d'Alzheimer o que pateixin un altre tipus de malaltia neurodegenerativa.

Un altre sector en el qual es podria fer servir seria en l'àmbit de la docència per tal d'ajudar a infants sense cap patologia, utilitzant l'aplicació com a instrument d'aprenentatge, com per exemple: taules de multiplicar, les províncies de Catalunya,...

## 1.4 Estat de l'art

El TEA i la Síndrome d'Asperger són dues malalties que requereixen molta dedicació, així com una atenció personal i especialitzada. Cada cas pot reaccionar de manera diferent, per això la importància del fet que les aplicacions destinades a aquests infants siguin molt meticuloses.

A continuació, s'exposa una taula descriptiva (vegeu Taula 1) amb alguns exemples de les aplicacions existents en el mercat en el moment d'iniciar el projecte, on es representa la seva usabilitat amb tres possibles valors: baixa, mitjana i alta. També s'observa el sistema operatiu mínim necessari requerit, el preu de venda i una petita descripció de les seves característiques més importants. Tot seguit, s'observa una descripció més detallada cadascuna de les aplicacions esmentades anteriorment.

NOM	USABILITAT	S.O.	PREU	DESCRIPCIÓ
<b>iSecuencias</b>	Mitjana	iOS4.3 / Android 2.2	3,99€	Aplicació basada en 100 seqüències
<b>AbaPlanet</b>	Mitjana	iOS6.0	Gratis, C.Integrades fins a 19,99€ el pack.	Exercicis ABA amb percentatges de errors.
<b>e-Mintza</b>	Alta	iOS4.3 / Android 2.2	Gratis	Comunicador que permet personalitzar els missatges i crear seqüències.
<b>PictoAgenda</b>	Alta	WEB	Gratis	Agenda basada en pictogrames,
<b>Piktoplus</b>	Mitjana	Android 2.3	Gratis, C.Integrades fins a 99,90€ el pack	Comunicador amb avatar 3D
<b>Sígueme</b>	Alta	iOS 5.1	Gratis	Aplicació amb jocs per a millorar la concentració.

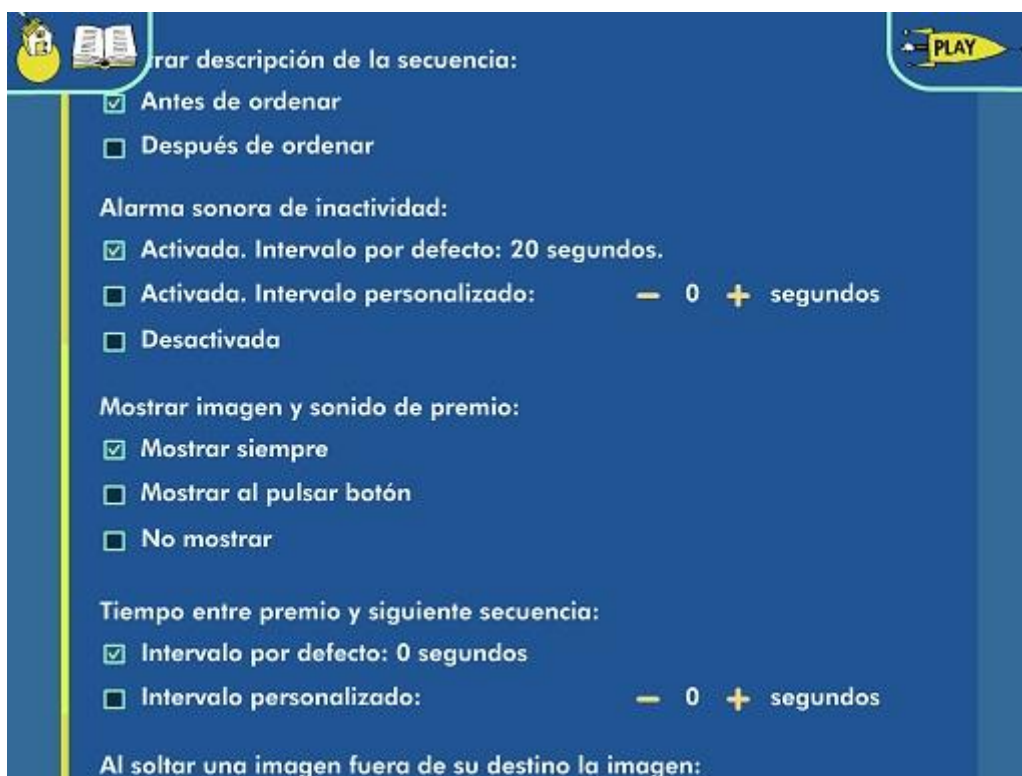
Taula 1- Taula resum de les aplicacions.

### iSecuencias<sup>1</sup>- (Joc/Exercicis)

És una aplicació destinada a infants diagnosticats amb TEA, basada en un conjunt de 100 seqüències que representen accions o moments de la vida quotidiana, com rentar-se les mans i les dents, vestir-se o anar-se'n a dormir, caure, pujar al transport públic, anar al metge, emocions, etc. El joc consisteix en col·locar les imatges ordenadament per obtenir la seqüència correcta.

A la última versió es permet a l'usuari introduir les seves pròpies seqüències, configurar el temps entre aquestes, mostrar imatges de premis, etc.

Aquesta aplicació té un entorn gràfic amb un caire infantil, que la fa agradable per als nens, però es troba força limitada en quan a la personalització de la mateixa, així com dels missatges.



*Il·lustració 1 - Captura de l'aplicació iSecuencias*

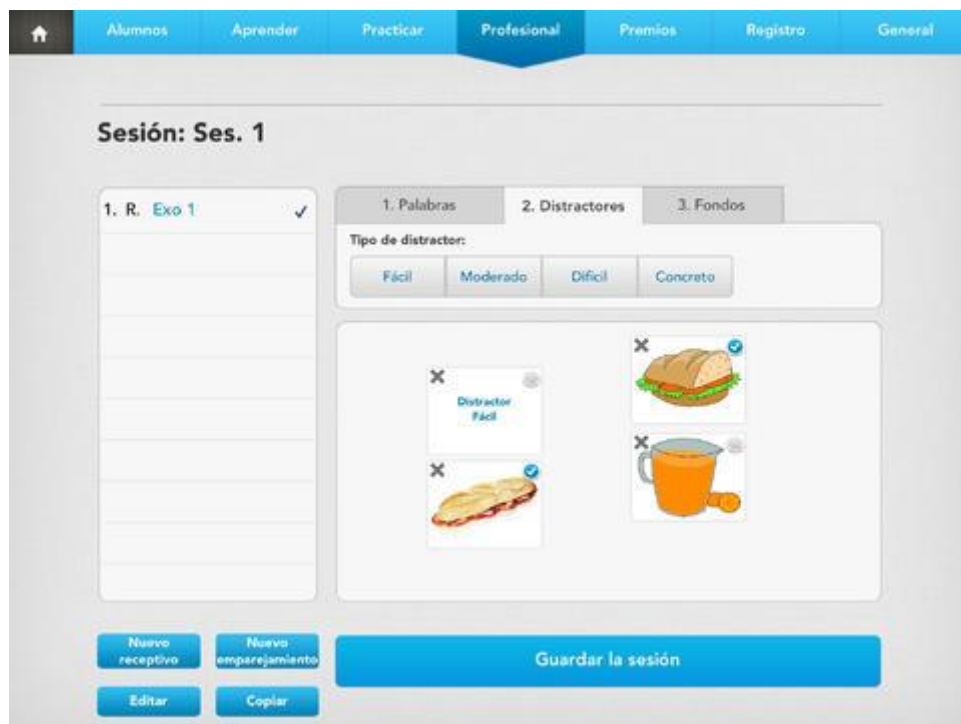
<sup>1</sup> <http://www.planetaimaginario.org/es/apps-special-needs/isecuencias.html> (visita: 9 de juny 2015)

### **AbaPlanet<sup>2</sup> - (Joc/Exercicis)**

Aquesta aplicació va destinada a l'aprenentatge dels nens diagnosticats amb TEA, basada en ABA, la qual consisteix en la realització d'exercicis de llenguatge receptiu i d'associació.

Ofereix 350 conceptes, amb 4 fotografies i 2 sons per a cada concepte. L'aplicació enregistra els resultats de l'alumne i els mostra en percentatges d'error, així com el detall de cada exercici errat.

La seva interfície és agradable, però poc útil com a instrument comunicatiu.



*Il·lustració 2 - Captura de l'aplicació AbaPlanet*

<sup>2</sup> <http://abaplanet.com/es/> (visita: 9 de juny 2015)

### e-Mintza<sup>3</sup> - (Comunicador)

L'aplicació guarda certa similitud amb la del present projecte. Es tracta d'un comunicador bastant personalitzable, al qual es permet afegir imatges, sons i vídeos segons les necessitats de l'usuari, i la creació de seqüències amb els missatges.

Tot i així, té una visualització gràfica bastant pobre.

Finalment, l'aplicació no és intuïtiva i està massa saturada de informació.



*Il·lustració 3 - Captura de l'aplicació e-Mintza*

<sup>3</sup> <https://itunes.apple.com/es/app/e-mintza/id738387685?mt=8> (visita: 9 de juny 2015)

### PictoAgenda<sup>4</sup> - (Agenda)

En aquest cas, l'aplicació es tracta d'una agenda i no un comunicador en si, ja que té un aspecte gràfic neutre, és intuïtiva i senzilla d'utilitzar.

Permet combinar text i imatges, escollint la mida de la font entre normal o gran, el color del missatge predefinit, l'estil de text i la posició d'aquest.



Il·lustració 4 - Captura de l'aplicació PictoAgenda

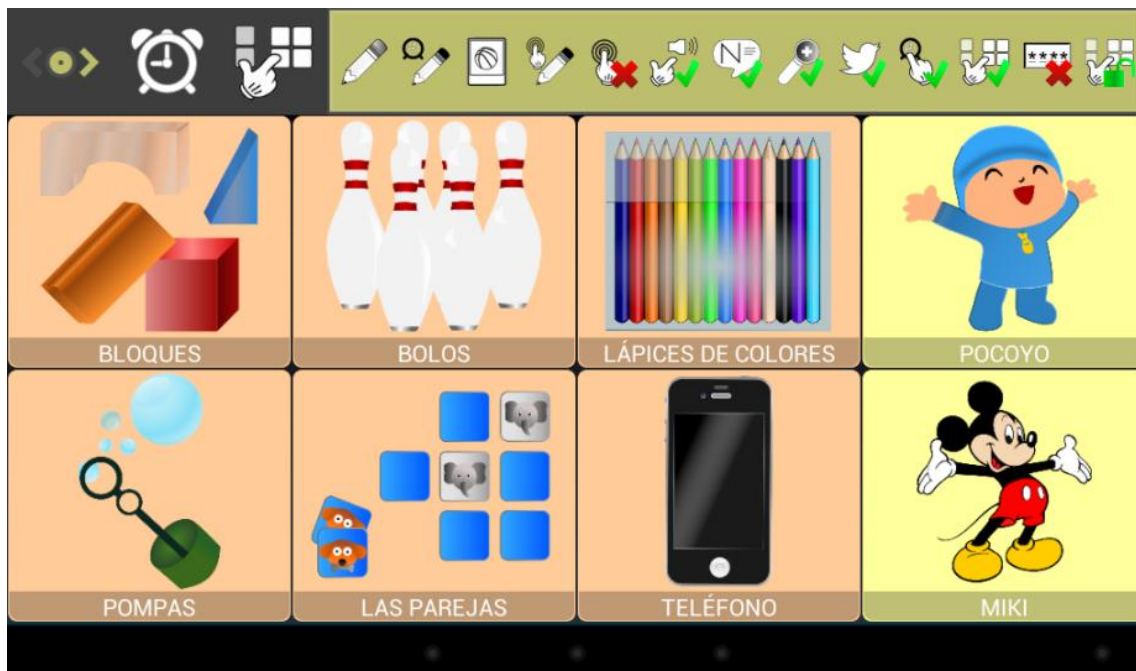
<sup>4</sup> <http://www.pictoagenda.com> (visita: 9 de juny 2015)



### PiktoPlus<sup>5</sup> - (Comunicador)

L'aplicació és un comunicador on la principal diferència amb les anteriors és el fet que l'avatar és en 3D i en els missatges es pot visualitzar des de diferents plans.

Permet crear missatges per categories i formar seqüències amb aquests. Tot i així, la navegació a través de l'aplicació és poc intuïtiva.



*Il·lustració 5 - Captura de l'aplicació PiktoPlus*

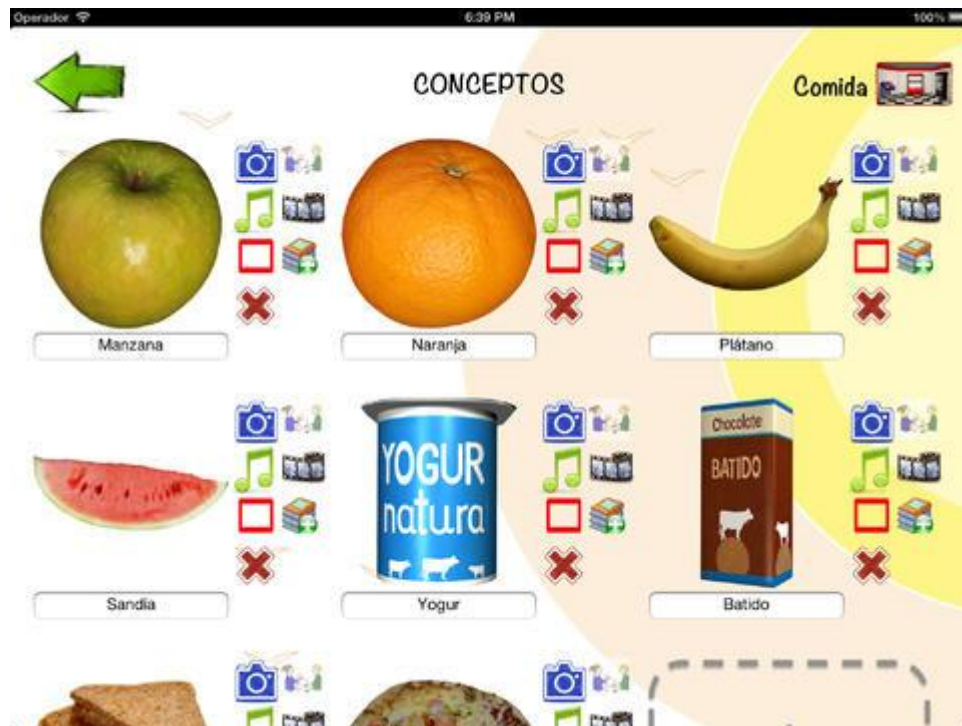
<sup>5</sup> <http://piktoplus.com> (visita: 9 de juny 2015)

### Sígueme<sup>6</sup> - (Joc/Comunicador)

Està dissenyada com un joc per millorar l'atenció de l'usuari, a la vegada que també pot ser utilitzada com a comunicador.

Es poden afegir elements agrupats per categories, i a cadascun d'ells es permet afegir una imatge, un pictograma, un so, un vídeo i text.

És una aplicació senzilla i intuïtiva, tot i que es podria millorar d'una manera una millor diferenciació dels apartats d'aquesta per a no generar confusió, ja que es troba saturada de informació en un mateix espai.



*Il·lustració 6 - Captura de l'aplicació Sígueme*

<sup>6</sup> <https://itunes.apple.com/es/app/id691960078?mt=8> (visita: 9 de juny 2015)

## 1.5 Avaluació Tecnològica

En aquest apartat s'exposen els possibles llenguatges de programació que hi ha per a realitzar l'aplicació, els diferents sistemes gestors de base de dades i els frameworks necessaris per al seu funcionament. Finalment, s'observa la tecnologia escollida per a la seva elaboració.

### 1.5.1 Llenguatges de programació

Per a treballar en iOS es troben disponibles dos llenguatges de programació:

- **Objective-C:** llenguatge de programació orientat a objectes que va néixer a la dècada dels 80 creat per Brad Cox i la corporació StepStone. Va ser creat com un súper-conjunt de C, el qual permet compilar qualsevol programa escrit en C amb un compilador de Objective-C, així com incloure codi en C dintre d'una classe d'Objective-C.
- **Swift:** llenguatge de programació creat per Apple al 2014 i enfocat en el desenvolupament d'aplicacions per a iOS i Mac OS X. Està dissenyat per a integrar-se en els frameworks Cocoa i Cocoa Touch, i pot fer servir qualsevol llibreria programada en Objective-C i cridar funcions de C. Té la intenció de ser un llenguatge segur i de desenvolupament ràpid.

### 1.5.2 Sistemes Gestors de Base de dades (SGBD)

Els sistemes gestors de base de dades OpenSource més freqüents són els següents:

- **MySQL:** sistema gestor de base de dades relacional, s'ofereix sota llicència GNU GPL, i que dóna la possibilitat als usuaris finals de fer servir, estudiar, compartir i modificar el programari. Disposa d'un mecanisme intern d'emmagatzemament encarregat de guardar les dades en dispositius físics garantint la seva durabilitat.
- **SQLite3:** sistema gestor de base de dades relacional, contingut en una petita llibreria de C, de domini públic creada per D. Richard Hipp l'any 2000. En comparació amb altres sistemes, SQLite no fa servir un model client-servidor, sinó que està integrat en el programa final.

### 1.5.3 Frameworks

*Frameworks* utilitzats per al desenvolupament d'aplicacions Apple:

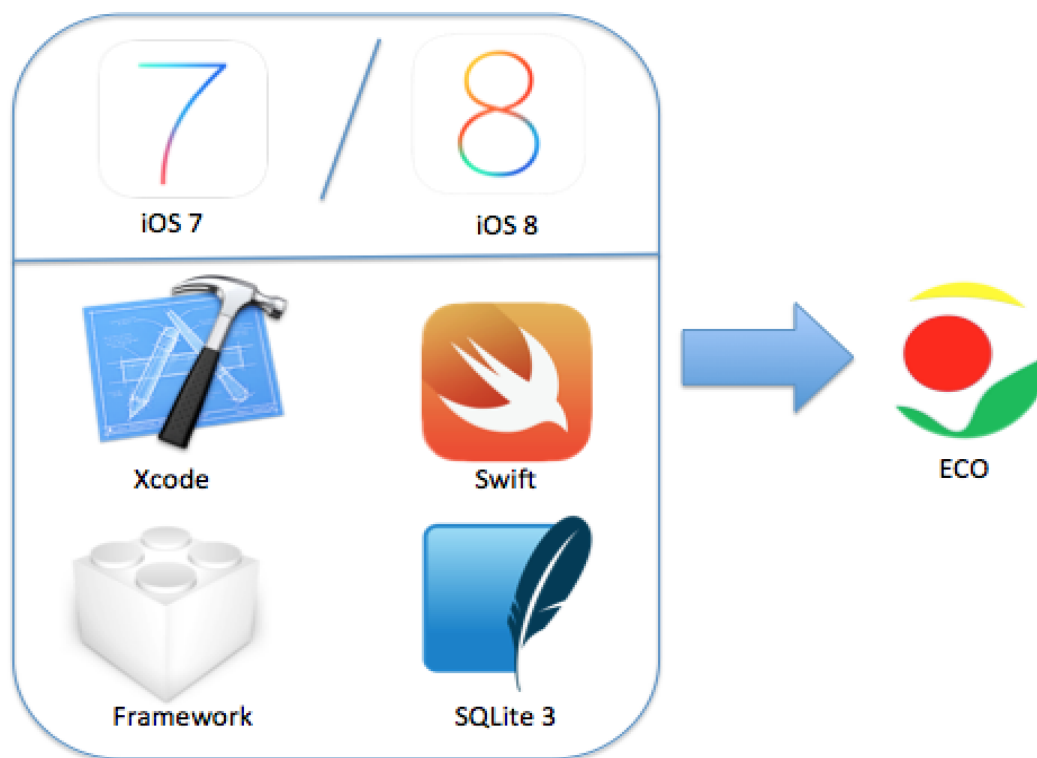
- **AssetsLibrary:** proporciona accés a les fotografies i vídeos que gestiona l'aplicació *Photos* al dispositiu de l'usuari.
- **AVFoundation:** proporciona un conjunt de classes d'Objective-C per a la reproducció, gravació i gestió de continguts multimèdia.
- **AVKit:** permet gestionar la presentació de vídeo en un dispositiu.
- **Foundation:** permet gestionar *strings*, col·leccions, i altres tipus de dades de baix nivell.
- **Security:** ofereix una interfície per a la gestió de certificats, polítiques de confiança, claus públiques i privades. A més, la llibreria *Common Crypto* ofereix suport per al xifrat de les dades.
- **UIKit:** proporciona la infraestructura crucial necessària per a la implementació d'aplicacions gràfiques.
- **sqlite3:** dona connexió i ens permet gestionar el contingut de la base de dades.

### 1.5.4 Opcions tecnològiques escollides

En la il·lustració 7, es pot observar les tecnologies escollides per a l'elaboració del projecte s'ha escollit com a llenguatge de programació el *Swift* en lloc d'*Objective-C* a causa de què aquest segon és un llenguatge antic i en desús. En canvi, *Swift* ofereix una major rendibilitat a l'hora de programar, així com major nitidesa en el codi.

El sistema gestor de base de dades escollit és el *SQLite3*, ja que la base de dades original de l'aplicació en *Android* es troba realitzada en aquest llenguatge. D'aquesta manera s'obté una millor integració en el *iOS* i és més eficient que el *MySQL*.

En quan als *frameworks* el marge d'elecció es troba força acotat per tant, s'han utilitzat tots els exposats anteriorment a l'apartat 1.5.3.



*Il·lustració 7 - Tecnologies escollides*

## 1.6 Estructura de la memòria del TFG

La memòria del treball es troba dividida en 5 capítols, els quals engloba:

1. **Introducció:** inclou en primera instància la presentació del projecte i la descripció dels objectius generals i específics. Tot seguit, s'exposen les motivacions que han dut als membres de l'equip a realitzar aquest projecte i l'exposició de l'àmbit d'aplicació en el qual s'orienta el present projecte. A continuació, es detalla l'estat de l'art on s'explica quines tecnologies hi ha al mercat similars a la del projecte. Finalment, es presenten les eines que s'han fet servir per a desenvolupar el projecte.
2. **Gestió del projecte:** en aquest capítol s'exposa tota la informació relativa a la gestió i planificació del projecte.
3. **Disseny:** en aquest apartat es dur a terme una descripció general i detallada del contingut de l'aplicació, on també s'expliquen els requisits necessaris per a aquesta. A continuació, s'expliquen les metodologies utilitzades per al projecte i una detallada dels esbossos i colors emprats. Per acabar, s'observen els diagrames de flux, casos d'us, i una explicació detallada de la base de dades.
4. **Resultats:** aquest capítol inclou les principal funcions utilitzades i captures de pantalla realitzades per a mostrar els resultats obtinguts. També s'exposen les proves que s'han realitzat per a comprovar el funcionament òptim de l'aplicació.
5. **Conclusions:** en aquest apartat s'exposen les conclusions finals del present projecte, així com les limitacions per a la seva realització i les possibles millores que es podrien dur a terme.
6. **Bibliografia:** inclou el recull de totes les fonts bibliogràfiques i de multimèdia emprades per a l'elaboració del projecte.

## **Capítol 2**

## 2. Gestió del Projecte

Aquest apartat inclou la informació relativa a la gestió i planificació del projecte, com la distribució del projecte en paquets de treball, la connexió entre aquests (diagrama de Pert), i el temps dedicat a cada paquet així com a les seves tasques (diagrama de Grantt). A continuació, es presenta una divisió de les entregues que es corresponen amb les taules de *Milestones* i *Deliverables* i un anàlisi dels costos que s'haurien de dur a terme per a la realització del projecte. Finalment, es mostra una taula descriptiva dels possibles riscos d'aquest i la seva pal·liació.

### 2.1 Paquets de treball

En aquest apartat es mostra la distribució del treball en paquets i les tasques internes que s'han realitzat en cada un d'ells:

#### PT0: Gestió del projecte

Aquest paquet de treball engloba la resta de paquets, el qual té com a funció principal la planificació i gestió de recursos per realitzar cada paquet de treball. Està dividit en dues tasques:

- **T 1.1 Gestió de tasques:** Gestió, administració i planificació del projecte.
- **T 1.2 Gestió de recursos:** Distribució de recursos i materials.

#### PT1: BASES DE DADES

La funció d'aquest paquet de treball és l'assimilació de la base de dades. Aquest només té una tasca:

- **T 2.1 Interpretació de la base de dades:** Comprendre i assimilar la base de dades donada per al nostre projecte.

#### PT2: Implementació aplicació

Aquest paquet de treball és el més important, on estan totes les tasques específiques del desenvolupament de l'aplicació. Està dividit en 3 tasques:



- **T 3.1 Disseny d'Interfícies:** Disseny de l'entorn gràfic de la l'aplicació a partir del disseny base de l'aplicació en *Android* i introduint millores visuals.
- **T 3.2 Realització del codi:** Desenvolupament del codi de la aplicació.
- **T 3.3 Connexió i interacció amb la base de dades:** Adaptació de les dades de la present aplicació al format *Android* i ús de la base de dades.

### PT3: Validació

En aquest paquet de treball s'engloba totes les tasques de validació de l'aplicació per a comprovar el seu funcionament i comportament. Aquest només té una tasca:

- **T 4.1 Control funcionament:** Realització de proves per a detectar errors i problemes en el funcionament de l'aplicació i la seva correcte usabilitat.

#PT	TASCA	SETMANA INICI	SETMANA FI	ESFORÇ
0	Gestió del projecte	S1	S21	3 PW
1	Base de dades	S3	S7	4 PW
2	Implementació	S1	S18	28 PW
3	Validació	S18	S21	7 PW
<b>TOTAL:</b>				<b>42 PW</b>

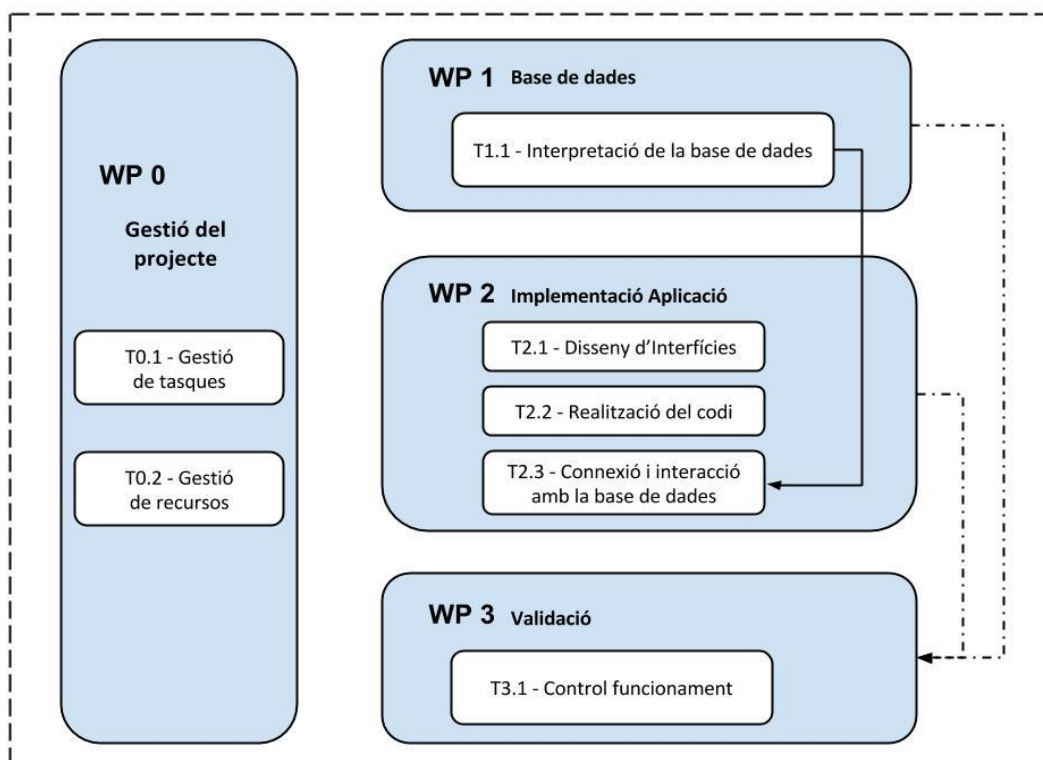
*Taula 2- Taula on es mostra l'assignació d'esforç per cada paquet de treball i la setmana d'inici i fi de cada un d'ells. PT: Paquet de treball. PW: Persones per setmana "Person Week"*

## 2.2 Diagrama PERT

El diagrama de PERT és una representació de les relacions existents entre els diferents paquets de treball del projecte. En aquest diagrama es pot observar que hi ha un paquet que engloba la resta que seria el paquet de treball 0, anomenat *gestió del projecte*, dins del qual es troben els altres tres paquets que s'han especificat en l'apartat anterior.

En el paquet 1 s'observa que té la tasca 1.1 connectada a la tasca 2.3 del paquet de treball 2, cosa que és deguda al fet que per poder crear la connexió i gestió de les dades en un pas previ s'ha hagut de dur a terme un aprenentatge del funcionament de les dades. També s'observa que el paquet 1 té una connexió directe amb el paquet 3 que es correspon amb el de *validació*. Això és a causa de la necessitat de saber si tot allò que s'ha après de la base de dades és correcte.

Finalment, el paquet 2, *implementació de l'aplicació*, té una connexió com a paquet amb el paquet 3 de validació, ja que tot allò que s'ha desenvolupat s'ha de comprovar que funciona correctament.



Il·lustració 8 - Diagrama PERT

## 2.3 Diagrama GANTT

La seva finalitat és mostrar de manera detallada i desglossada per setmanes la previsió del temps dedicat per a cada tasca dels paquets de treball al llarg de tot el projecte.

Durant la planificació del projecte s'ha realitzat un estudi sobre quines parts conformen el projecte, dels recursos personals que es disposa per dur a terme aquest i de la manera com ha de ser la distribució dels esforços, els quals es distribueixen entre els diferents paquets de treball segons la importància i dedicació que requereixin.

La suma dels esforços d'un paquet de treball en acabar el projecte ha de coincidir amb la suma dels seus esforços durant tot el projecte. I, la suma d'aquests al final de cada setmana o de cada mes (segons la divisió), ha de ser el total de la suma corresponent a cada paquet de treball durant aquell període, que ha de coincidir amb els recursos de persones per setmana dels que es disposen.

En aquest projecte s'ha disposat de dues persones a jornada completa, que equival a dues persones per setmana, durant cinc mesos i una setmana:

- ✓ 5 mesos x 4 setmanes cada mes = 20 setmanes
- ✓ 20 setmanes + 1 setmana = 21 setmanes a jornada completa per cada persona
- ✓ 21 setmanes cada persona x 2 persones = 42 esforços

DIAGRAMA GANTT		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6	Total
WP0	Gestió del projecte																						3
T0.1	Gestió de tasques	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
T0.2	Gestió de recursos	0.7																					
WP1	Base de dades																						4
T1.1	Interpretació de la base de dades			1.3	1	0.7	0.5	0.5															
WP2	Implementació Aplicació																						28
T2.1	Disseny d'Interfícies	1	0.9	0.2	0	0.1	0.4	0.1	0.9	0.2	0	0.2	0	0	0.7	0.5	0.1	0	0				
T2.2	Realització del codi		1	0.2	0.2	0.3	0.5	1	0.9	1.7	1.9	1.4	1.8	1.7	1.2	1.3	1.7	1.9	0.6				
T2.3	Connexió i interacció amb la base de dades			0.2	0.7	0.8	0.5	0.3	0.1	0	0	0.3	0.1	0.2	0	0.1	0.1	0	0				
WP3	Validació																						7
T3.1	Control funcionament																	1.3	1.9	1.9	1.9		
Total		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42

Il·lustració 9 - Diagrama GANTT amb esforços detallats

També s'ha elaborat una planificació de terminis i dates on es pretén assolir certes tasques i objectius. Aquests objectius poden ser funcionalitats concretes del projecte (*Milestones*), o la finalització per complet d'un capítol o paquet de treball (*Deliverables*).

Aquesta planificació es mostra en format de taula descriptiva en el següent diagrama de Gantt, on s'ha indicat en quines setmanes s'ha treballat en cada paquet de treball. Es detalla en quines es passa un informe i es revisa que l'objectiu que li correspon s'hagi assolit (*Milestone*) i en quines es finalitza una tasca, així com la revisió de què tot el paquet funciona correctament i està llest per al seu funcionament.

Si no s'ha complert algun d'aquests objectius per la data prevista, s'ha de fer un sobre esforç i una planificació temporal per solucionar la situació.

El significat i explicació de cada objectiu està indicat en la taula corresponent dels següents apartats.

DIAGRAMA GANTT		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
WP0	Gestió del projecte						◇
T0.1	Gestió de tasques	●					
T0.2	Gestió de recursos						
WP1	Base de dades						
T1.1	Interpretació de la base de dades		●				
WP2	Implementació Aplicació						
T2.1	Disseny d'interfícies	●		●	◇		
T2.2	Realització del codi		●	●		◇	
T2.3	Connexió i interacció amb la base de dades		●		●		
WP3	Validació						
T3.1	Control funcionament					●	◇

*Il·lustració 10 - Diagrama GANTT amb Milestones i Deliverables*

## 2.4 Taula Milestones

En aquesta taula s'ha descrit per a cada *milestone*, el paquet de treball (WP) a què correspon, el número de *milestone* que li correspon, la data on s'ha marcat com a objectiu i una descripció del que es requereix, els quals s'han extret dels objectius i fites marcades en el segon diagrama de Gantt. Si s'assoleix l'objectiu del *milestone* per la data prevista significa que s'està progressant amb èxit en la realització del projecte.

DESCRIPCIÓ	WP	NÚM. MILESTONE	DATA
Disposar de tots els requisits necessaris per començar a treballar.	WP 0	1	Sem 2
Disposar del menú inicial i una aproximació de l'espai de configuració.	WP 2	2	Sem 3
Haver entès la relació i restriccions de la base de dades per a la seva utilització.	WP 1	3	Sem 5
Realitzar la connexió i guardat de les dades tractades fins al moment a la BD.	WP 2	4	Sem 6
Disposar de la creació d'usuaris, categories i missatges i la recuperació dels elements pertinents.	WP 2	5	Sem 8
Disposar de la selecció dels idiomes, accés a galeries, selecció del color i pantalles d'avís.	WP 2	6	Sem 11
Algoritmes de transformació de dades, relació entre els diferents elements.	WP 2	7	Sem 12
Correcte emmagatzament de les dades i el seu control.	WP 2	8	Sem 13
Informe d'incidències detectades.	WP 3	9	Sem 19

Taula 3- Taula Milestones

## 2.5 Taula Deliverables

En la taula de *Deliverables* es representen les entregues a realitzar al client durant el període de desenvolupament del projecte. D'aquesta manera es s'obté una bona retroalimentació amb el client sobre les millores a fer sobre les entregues anteriors.

DESCRIPCIÓ	WP	NÚM. DELIVERABLE	DATA
Entorn gràfic de l'aplicació acabat.	WP 2	1	Sem 16
Aplicació acabada i llesta per a la seva distribució i testeig.	WP2	2	Sem 18
Informe de futures millores i/o accions a desenvolupar.	WP 0	3	Sem 21
Informe d'incidències solucionades.	WP 3	4	Sem 21

*Taula 4- Taula Deliverables*

## 2.6 Anàlisi de Costos

En aquest apartat es desglossen els costos econòmics que suposa la realització d'aquest projecte, el qual està dividit en dues parts: *costos directes* i *costos indirectes*.

- **Costos directes**

Els costos directes, són aquells vinculats al treball en si. En aquest cas, serien nòmines, equips i llicències. A continuació s'exposa una taula descriptiva d'aquests.

NÒMINES		
Concepte	Quantitat (persones)	Subtotal
Programadors	2	40 hores x 4 setmanes x 5 mesos = 800 hores 800 hores x 2 persones = 1.600 hores 1.600 hores x 20 € = <b>32.000 €</b>
EQUIPS		
Concepte	Quantitat (unitats)	Subtotal
MacBook Pro	2	1649€ x 2 unitats = 3298€ - 21%(IVA) = <b>2.605,42€</b>
Ipad Air	1	389€ - 21%(IVA) = <b>307,31€</b>
Ipad 2	1	359,95€ - 21%(IVA) = <b>284,37€</b>
LLICÈNCIES		
Concepte	Quantitat (unitats)	Subtotal
Llicencia desenvolupador d'Apple	2	99€ x 2 = <b>198€</b>

Taula 5- Costos directes

- **Costos indirectes**

Els costos indirectes són aquells vinculats a la operativa de la empresa. En aquest cas no s'ha pogut quantificar degut a que la inversió en infraestructures, serveis i materials ja estan adquirides, per tant no s'han tingut en compte.

- **Cost total**

El cost total és la suma dels costos directes més els costos indirectes.

- *Costos directes* (32.000€ + 2.605,42€ + 307,31€ + 284,37€ + 198€ ) +  
*Costos indirectes* ( 0 ) = **35.395,1€**

**El cost total per realitzar l'aplicació es de 35.395,1 €**



## **Capítol 3**

### 3. Disseny

En aquest capítol es detallen els punts, criteris i conceptes que s'han tingut en compte per realitzar el disseny. Aquest contingut està format per la descripció de l'aplicació, els requeriments amb els que ens hem basat, les metodologies utilitzades per l'estructuració i comunicació dels membres de l'equip, situar el concepte en l'entorn de l'aplicació, la justificació dels colors utilitzats i una ampla mostra dels esbossos finals, resultants del conjunt de modificacions i millores que s'han aplicat al disseny al llarg de tot el projecte. També s'exposen alguns diagrames realitzats i el disseny de la base de dades.

#### 3.1 Descripció de l'aplicació

L'aplicació ECO està pensada per a oferir suport a diversos col·lectius d'usuaris amb necessitats especials. Principalment, per aquelles persones amb dèficits cognitius, visuals i comunicatius, com el Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), Trastorns Generalitzats del Desenvolupament (TGD), esdevenint un instrument útil per a facilitar la comunicació.

Ha estat dissenyada per atendre la diversitat funcional que presenten aquests col·lectius, les necessitats dels quals poden ser diferents per cadascun. Per tant, ECO no ofereix una metodologia de comunicació única, sinó que permet adaptar la metodologia a cada usuari en concret.

El comunicador ECO s'ha desenvolupat per oferir als usuaris una eina de comunicació augmentativa i alternativa (CAA). La finalitat del comunicador, és permetre que cada usuari pugui aprendre, interaccionar i comunicar-se amb les persones del seu entorn, mitjançant l'ús de la tecnologia tàtil i multimèdia. És una aplicació gratuïta, ja que es presenta per ser utilitzada en dispositius mòbils del tipus tauleta electrònica.

El principal element amb el qual interaccionarà l'usuari està format per un conjunt de pictogrames, imatges o fotografies, vídeos i sons emmagatzemats o capturats, que combinats formen els missatges que permeten la comunicació i l'aprenentatge. Aquests elements es poden personalitzar en funció de les necessitats de l'usuari.

En aquesta versió de l'aplicació iOS s'ha implementat el disseny de l'aplicació Android versió 9.1, on s'ha incorporat millores basades en les premisses que es presenten a continuació:

- **Uniformitat de l'aplicació.** El disseny de les interfícies ha de ser uniforme per a tota l'aplicació, independentment de la situació o propòsit. Aquest fet permet accelerar la corba d'aprenentatge del seu ús, al mateix temps que permet reforçar la confiança de l'usuari amb l'aplicació.
- **Transversalitat entre plataformes.** La transició de l'usuari entre plataformes (iOS o Android) es pretén que sigui el més senzill possible. El disseny en les diferents plataformes ha de proporcionar tants punts en comú com sigui possible. Això representa una dificultat afegida, ja que Android i iOS es basen en paradigmes de programació diferents, que dificulten equiparar el funcionament de l'aplicació entre les diferents plataformes.
- **Usabilitat.** L'aplicació s'ha de desenvolupar oferint a l'usuari un alt grau de senzillesa. Es tracta de despertar l'interès d'utilitzar l'aplicació, aplicant conceptes de ludificació.

### 3.2 Requeriments

Els requeriments que s'han descrit a continuació representen les normes i objectius que el comunicador ECO ha de complir. Han estat establerts com a base d'estructuració i desenvolupament de l'aplicació. Els requeriments generals són els següents:

- **Noms consistents i significatius:** els noms dels elements de la interfície han de presentar un nom únic i significatiu al llarg de tota l'aplicació, utilitzant un llenguatge natural que l'usuari pugui entendre.
- **Noms curts i concisos:** s'ha d'utilitzar noms curts i que no incloguin la seva funció interna, de manera que el text es diferenciï de l'estat i el valor de l'element.

- **Noms visibles:** les icones de la interfície han de tenir una etiqueta visible que informi a l'usuari.
- **Interfície flexible i personalitzable:** l'usuari ha de poder canviar i mantenir les preferències de l'aplicació d'una manera senzilla, sense la necessitat de tenir alts coneixements del sistema. Tanmateix, els canvis introduïts en la configuració no han de necessitar reiniciar l'aplicació per aplicar-se.
- **Personalitzar elements comuns de la interfície:** els elements de l'aplicació creats per l'usuari han d'admetre una configuració estàndard per a la mida, el color i la font del text.
- **Importació i exportació de perfils:** l'aplicació ha de permetre a l'usuari transferir els seus perfils a un altre sistema compatible. Es tracta d'un requisit important per a alguns usuaris que utilitzen diversos dispositius.
- **Ajust de temps de visualització:** si es requereix una visualització dels elements per part de l'usuari en un interval de temps determinat, aquest ha de poder ajustar l'interval, incloent-hi la possibilitat de desactivar tots els límits de temps.
- **Compatibilitat amb atributs de visualització:** la interfície d'usuari ha d'adaptar-se a la configuració de contrast, color, mida i altres atributs de visualització que hagi definit l'usuari a la configuració de l'aplicació.
- **Passos per realitzar una acció:** el programari ha d'estar dissenyat per minimitzar el nombre de passos que ha de realitzar l'usuari per activar qualsevol opció. S'espera que l'usuari arribi al seu objectiu en menys de dos o tres passos des de la interfície corresponent.
- **Recuperació en front dels errors:** ha de proporcionar una funció que permeti als usuaris desfer els efectes d'accions no intencionades o que es vulguin

rectificar. Si una acció no pot desfer-se, s'ha de demanar confirmació abans de realitzar-la. L'objectiu d'aquest principi és que l'usuari pugui tornar a l'estat previ abans de produir-se l'error.

- **Etiquetes:** tots els controls, objectes, icones i imatges de la interfície d'usuari han de tenir un text associat que indiqui la seva funció o significat. Aquest text és utilitzat pels productes de suport per informar els usuaris amb diversitat funcional visual.

La informació dels elements estàndard proporcionada pels atributs és, en la majoria dels casos, adequada. No obstant això, pot ser necessari millorar aquesta informació. En aquest cas, hi ha una sèrie de recomanacions per a la redacció dels textos, que són vàlides tant per a modificar els atributs dels elements estàndard com per a la creació dels personalitzats:

1. Descripció molt breu de l'element, principalment en una paraula, identificable pel context en què es troba.
  2. No utilitzar ni incloure en el nom del tipus de control o element (per exemple, botó o botó de reproducció).
  3. Començar el nom amb lletra majúscula. Permet al lector de pantalla introduir una inflexió en la verbalització.
  4. No finalitzar amb un punt.
  5. Idioma local: l'etiqueta ha de proporcionar-se en el idioma que hagi triat l'usuari.
- **Agrupació d'elements relacionats:** els controls que estiguin relacionats han d'estar pròxims i alineats en un espai de separació entre grups.

- **Color:** l'ús del color és important per a ressaltar la informació, però no s'ha d'utilitzar mai com a única forma de transmissió.

### 3.2.1 Usuari

Considerant la dificultat que comporta poder oferir ajuda d'una manera útil i correcta als col·lectius detallats a l'aparat 3.1, l'aplicació ha de desenvolupar-se seguint els requisits esmentats en l'apartat 3.2, però també els que s'exposen a continuació.

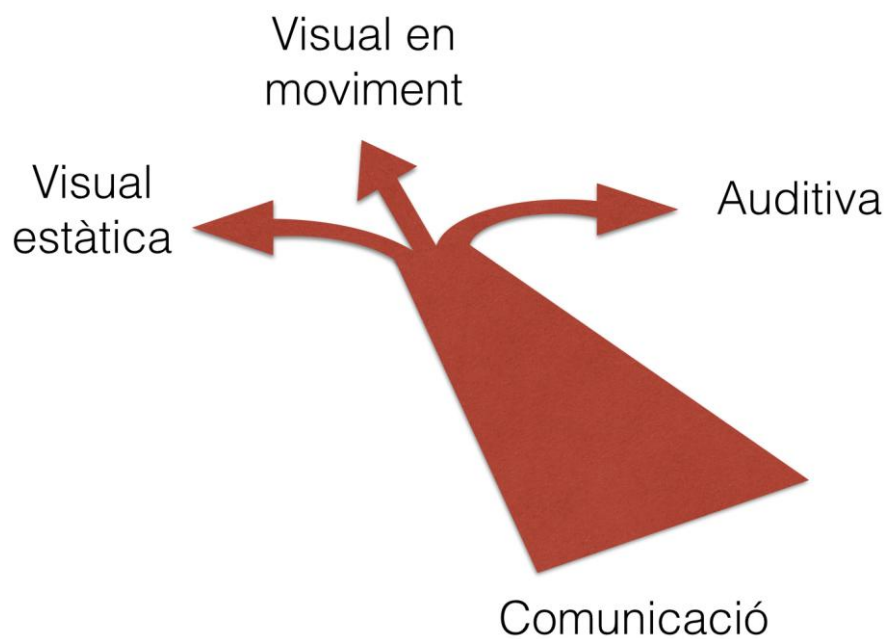
La interacció de l'usuari li permet la possibilitat de configurar els paràmetres referents a la visualització de la informació. Aquesta configuració permet modificar aquells paràmetres que resulten més útils a l'usuari, com la complexitat, la quantitat, els canals de comunicació i la interacció amb els elements d'informació:

- **Complexitat de la informació:** l'aplicació ha de permetre que la informació a visualitzar pugui ser tan complexa com l'usuari necessiti, concedint l'elecció dels recursos (imatge, vídeo i àudio) que més s'ajustin a l'usuari. A més, no es pot restringir a un conjunt de col·leccions de pictogrames preestablerts i tancats. Aquesta aplicació s'ha destinat a un usuari final que es troba en una gran diversitat de situacions, on les solucions no poden ser generalitzades si es pretén que siguin adequades i justes.
- **Quantitat informació:** és important evitar l'excés d'informació visual. Cada usuari ha de poder configurar la quantitat de missatges que podrà visualitzar per cada categoria, adaptant l'aplicació a llurs necessitats segons la situació. Aquest ha de poder escollir el nombre d'elements que vol visualitzar per cada fila i la mida dels elements ha d'adaptar-se a la configuració de l'usuari.
- **Canals Comunicació:** els Sistemes Augmentatius i Alternatius de Comunicació (SAAC) són formes d'expressió diferents del llenguatge parlat, que tenen com a objectiu augmentar (augmentatius) i / o compensar (alternatius) les dificultats de comunicació i llenguatge de moltes persones amb discapacitat o dèficits.

Per tant, l'aplicació permet la inclusió d'elements de la Comunicació Augmentativa i Alternativa utilitzant diferents canals de comunicació.

A banda d'oferir una via de comunicació adaptada a les limitacions dels usuaris, aquests canals són un element de reforç en la comunicació. La informació comunicada mitjançant un pictograma, un dibuix o una imatge, ha de poder complementar-se afegint altres vies de comunicació, com la inclusió d'àudio o de vídeo.

En permetre aquesta diversitat de canals es millora la qualitat de la informació i la versatilitat de l'aplicació.



*Il·lustració 11 - Els diferents canals de comunicació*

- **Interacció:** tots els punts esmentats anteriorment no resultarien útils si l'usuari a qui va dirigida l'aplicació no en fa ús de la mateixa. Per aquesta raó, la interacció és un dels requeriments més importants, ja que és la via que farà servir l'usuari per a arribar a fer ús o no de la resta de requeriments.

La conducta i condició humana és molt diversa i complexa, per tant, no es poden extrapolar els resultats al conjunt de col·lectius. Per tant, s'ha de oferir solucions personalitzables atenent a cadascuna de les necessitats específiques de cada usuari.

El temps de visualització dels elements comunicatius ha de ser flexible i ha de poder establir la durada de la visualització dels missatges un cop mostrats tots els elements (imatge, àudio i/o vídeo), o que es visualitzin fins que l'usuari toqui la pantalla.

L'usuari ha de tenir una percepció clara i concisa de l'estructura de l'aplicació, per tant, l'espai dedicat a la interacció amb l'usuari ha d'estar definit en apartats ben diferenciats.

Ha d'indicar-se de forma visual l'existència de més elements disponibles fora de la pantalla actual, disposant d'un indicador que reforci de manera clara aquesta continuació d'elements.

És necessari transmetre la sensació que els elements no apareixen del "no-res", sinó que són a conseqüència directa dels actes realitzats per l'usuari, ja sigui en el desplaçament dels elements, o en la seva visualització. Aquest ha de disposar d'un reforç de moviment i/o aparició dels elements.

Finalment, l'aplicació ha de ser tolerant als errors i ha de preveure l'ús erroni que pot fer l'usuari sense ser-ne conscient.

### **3.2.2 Tutor**

Es desenvoluparà l'apartat de configuració del tutor seguint els criteris esmentats en l'apartat 3.2 i 3.2.1, de manera que li sigui el més còmode possible l'edició del tot els elements que intervenen en l'aplicació (usuaris, categories i missatges). Per altra banda, la realització d'aquest apartat ha de ser el més senzill i intuïtiu possible alhora que aporti una gran fiabilitat. També ha de permetre que el tutor tingui la possibilitat d'importar i exportar perfils d'usuaris i categories d'un dispositiu mòbil a un altre, ja sigui iOS o Android. A continuació es mostren amb més detall els elements esmentats anteriorment:



- **Flexibilitat de configuració:** el tutor ha de disposar de la capacitat de configurar tant els usuaris, com les categories i els missatges.

Aquesta configuració ha de permetre la màxima personalització possible dels recursos, així com l'ús de pictogrames o imatges ja existents o bé utilitzant-ne de nous, per a la definició dels usuaris, categories o missatges. En aquest darrer cas, també cal contemplar la possibilitat d'incorporar altres recursos com àudio o vídeo.

Finalment, el tutor ha de poder establir un control sobre l'accés a l'apartat de la configuració de l'aplicació.

- **Simplicitat de processos:** les funcionalitats de cada apartat s'han de poder identificar de manera intuïtiva i senzilla, és a dir, l'ús de l'aplicació no ha de comportar un esforç per part del tutor. Els apartats i funcionalitats han d'estar agrupades per temàtica i han de ser fàcilment reconeixibles i detectables. Amb poques accions ha de poder-se arribar a qualsevol apartat.
- **Fiabilitat:** l'aplicació ha de permetre guardar els canvis realitzats de manera consistent i persistent, tot i què també ha d'oferir al tutor la possibilitat de no guardar els canvis i tornar a l'estat anterior.
- **Importar / exportar:** el tutor ha de poder realitzar còpies de seguretat dels perfils d'usuaris i de les categories creades. Aquestes còpies contindran tota la informació necessària per ser recuperades en qualsevol moment. A més, aquesta opció ha de permetre una major facilitat de replicació dels perfils dels usuaris o categories per a estalviar recursos i augmentar la rendibilitat per part del tutor.
- **Compatibilitat entre iOS i Android:** ha de poder oferir la possibilitat de realitzar les importacions/exportacions explicades en el punt anterior entre les diferents plataformes, ja sigui en iOS o Android.



Il·lustració 12 - Relació de metodologia amb utilització

### 3.2.3 Generals

Els requisits de l'aplicació estan basats en els criteris de disseny universal, disseny emocional, experiència d'usuari i *ludificació*.

Per definir els requisits de l'aplicació definits en l'apartat 3.2, 3.2.1, 3.2.2, s'han seguit una sèrie de pautes basades en els criteris de *disseny universal*, les quals defineixen com han de ser les aplicacions sense excloure a cap persona. El *disseny emocional*, explica com han de tenir-se en compte les emocions que experimenta l'usuari amb la utilització de les aplicacions. També cal tenir en compte la *experiència de l'usuari*, que es correspon amb la interacció amb la aplicació i, finalment, la *ludificació* que és l'adaptació d'un procés avorrit a un de caràcter entretingut i atractiu. A continuació s'exposen els anteriors punts:

- **Disseny Universal.** Les interfícies estan dissenyades de tal manera que es garanteixi la accessibilitat de tots els usuaris sense la necessitat d'aplicar adaptacions, i sense excloure la utilització de mitjans de suport, si s'escau, per a grups particulars de persones amb necessitats específiques d'accessibilitat. Per a què l'aplicació tingui un Disseny Universal s'ha de seguir-se els criteris següents:

1. **Ús equitatiu:** facilitat i adequació de l'ús de l'aplicació per a tots els usuaris, independentment de les seves capacitats i habilitats.

2. **Flexibilitat en l'ús:** ha de poder-se adequar a un ampli rang de preferències i habilitats individuals.
3. **Ús simple i intuïtiu:** ha de ser fàcil d'entendre, independentment de l'experiència, els coneixements, les habilitats o el nivell de concentració de l'usuari.
4. **Informació fàcil de percebre:** interacció i intercanvi de informació amb l'usuari, independentment de les seves capacitats sensorials.
5. **Tolerància a l'error:** minimització de les accions accidentals o fortuïtes que poden tenir conseqüències fatals.
6. **Esforç baix:** major eficàcia amb el mínim d'esforç possible.
7. **Dimensions i espai per a l'accés i l'ús:** les mides i espais han de ser apropiats per a la manipulació i ús, independentment de la mida, posició o mobilitat de l'usuari.



*Il·lustració 13 - Representació del dissenyat per tots*

- **Disseny Emocional:** Es dissenya l'entorn tenint en compte les respostes emocionals i les sensacions que experimenta l'usuari quan hi interactua, i les relacions que tenen les persones amb els objectes. El nostre cervell crea reaccions que venen determinades per una banda, pel bon funcionament d'un objecte i, per l'altre

banda, com d'atractiu pot ser o els records que aquest pot arribar a generar. Per tant, el cervell humà correlaciona de forma positiva la valència hedònica del disseny amb el rendiment del producte.

De tal manera que, és necessari dissenyar l'aplicació de manera agradable pel usuari, fent que la seva interfície sigui el més atractiva visualment possible.

- **Experiència d'Usuari (UX):** Es correspon amb el conjunt de factors i elements relatius a la interacció de l'usuari amb un entorn o dispositius concrets, el resultat del qual és la generació d'una percepció positiva o negativa de tal servei, producte o dispositiu.

Per tant, s'ha dissenyat el producte de forma interactiva i lo més senzilla possible, centrada en les necessitats humanes i facilitant al augment de l'efectivitat i satisfacció de l'usuari.

- **Ludificació:** Es tracta de l'ús dels elements i de la mecànica del joc en contextos aliens a aquest, amb l'objectiu d'orientar el comportament de les persones i aconseguir determinades fites com per exemple, aconseguir una vinculació especial amb els usuaris, incentivar un canvi de comportament o transmetre un missatge o contingut.

Per això s'estructuraria l'aplicació de manera que l'usuari no percebi la seva utilització com una activitat que a priori podria semblar avorrida, sinó com a una activitat atractiva i que el motivi a participar en ella. El que es pretén es convertir una simple tasca en un repte atractiu per l'usuari.

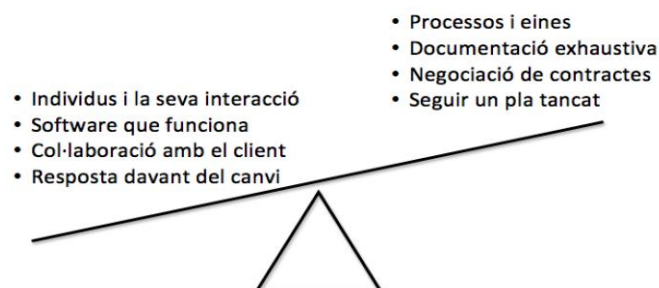
### 3.3 Desenvolupament àgil

Es tracta d'un paradigma de desenvolupament de programari basat en processos àgils. Aquests processos intenten evitar els tota la burocràcia de les metodologies tradicionals fent èmfasi en la gent i els resultats.

És un marc de treball conceptual de l'enginyeria de programari que promou iteracions en el desenvolupament al llarg de tot el cicle de vida del projecte. La majoria dels mètodes àgils intenten minimitzar riscos desenvolupant programari en curts lapsus de temps, els quals es denominen *iteracions*, que típicament tenen una durada d'una a quatre setmanes. Cada iteració del cicle de vida inclou: planificació, anàlisi de requeriments, disseny, codificació, revisió i documentació. Degut a què una iteració pot no afegir prou funcionalitats per a garantir alliberar el producte al mercat, es pretén tenir una demostració sense errors al final de cada iteració. Al final de cadascuna, l'equip torna a avaluar les prioritats del projecte<sup>7</sup>.

Es pot dir que aquest moviment va aparèixer el febrer de 2001, quan es van reunir els representants de les diferents metodologies i van posar en comú les seves idees en una declaració conjunta, anomenada el *manifest àgil*. Els principis bàsics d'aquest manifest són:

- Els **individus i la seva interacció** per sobre dels processos i les eines.
- El **programari que funciona** per sobre de la documentació exhaustiva.
- La **col·laboració amb el client** per sobre de la negociació de contractes.
- La **resposta davant del canvi** per sobre de seguir un pla tancat.



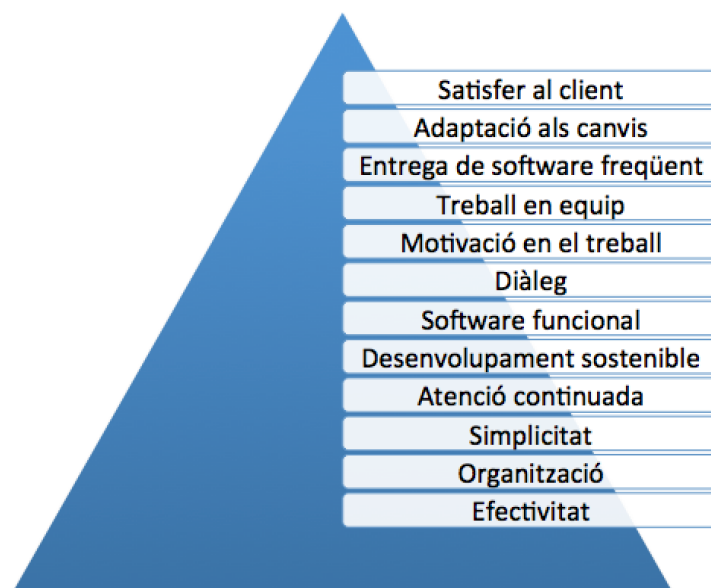
*Il·lustració 14 - Principis manifest àgil*

<sup>7</sup> [http://www.wikilingua.net/ca/articles/d/e/s/Desarrollo\\_%C3%A1gil\\_de\\_software.html](http://www.wikilingua.net/ca/articles/d/e/s/Desarrollo_%C3%A1gil_de_software.html) (visita: 08 juny 2015)

**Els 12 principis del programari àgil:** existeixen 12 principis que determinen les característiques i propietats que tenen els projectes creats fent servir metodologies àgils:

1. La major prioritat és satisfer al client mitjançant l'entrega precoç i continua de programari amb valor.
2. S'accepta que els requisits canviïn, fins i tot en etapes tardanes del desenvolupament. Els processos àgils aprofiten el canvi per a proporcionar un avantatge competitiu al client.
3. Es lliura programari funcional freqüentment, entre dues setmanes i dos mesos, amb preferència al període de temps més curt possible.
4. Els responsables de negoci i els desenvolupadors treballen junts de forma quotidiana durant tot el projecte.
5. Els projectes es desenvolupen al voltant d'individus motivats. Cal proporcionar-los l'entorn i el suport que necessitin, i confiar-los l'execució de la feina.
6. El mètode més eficaç de comunicació de informació a l'equip de desenvolupament, i entre els seus membres, és la conversa cara a cara.
7. El programari funcionant és la mesura principal de progrés.
8. Els Processos Àgils promouen el desenvolupament sostenible. Els promotors, desenvolupadors i usuaris han de ser capaços de mantenir un ritme constant de manera indefinida.
9. L'atenció contínua a l'excel·lència tècnica i al bon disseny, millora l'Agilitat.

10. La simplicitat, o l'art de maximitzar la quantitat de treball no realitzat, és essencial.
11. Les millors architectures, requisits i dissenys emergeixen d'equips autoorganitzats.
12. A intervals regulars l'equip reflexiona sobre com ser més efectiu per a continuació ajustar i perfecciona el seu comportament en conseqüència.



*Il·lustració 15 - Els dotze principis de la programació àgil*

### 3.3.2 Scrum

*Scrum* és el nom amb el que denomina les metodologies àgils que es caracteritzats per<sup>8</sup>:

- Fer servir una estratègia de desenvolupament incremental en lloc d'una planificació i execució completa del producte.
- Basar la qualitat del resultat més en el coneixement tàcit de les persones de l'equip, que en la qualitat dels processos fets servir.
- Solapament de les diferents fases del desenvolupament, en lloc de realitzar una rere l'altre en un cicle seqüencial o cascada.

<sup>8</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Scrum> (visita: 11 juny 2015)

Per tant, és un model de referència que defineix un conjunt de pràctiques, on cada membre assumeix un rol, fet que permet adaptar-se a les necessitats i preferències de cada membre de l'equip o organització.

### Rols

Els rols estan dividits en *principals* i *secundaris*:

- **Principals:** aquests són els següents:
  1. **Product Owner:** és el representant del client. S'assegura que els membres de l'equip treballin complint els requisits del client.
  2. **ScrumMaster:** la seva principal funció és eliminar els obstacles que puguin impedir que els membres de l'equip arribin a l'objectiu de cada *Sprint*. No és el líder de l'equip, ja que l'equip s'autoorganitza. És el que s'assegura que es compleixin les regles Scrum i que s'utilitzin com cal.
  3. **Equip de desenvolupament:** té la responsabilitat de lliurar el producte amb el resultat de cada *Sprint*. Es recomana un equip petit de 3 a 6 membres amb les capacitats necessàries per realitzar el increment del producte (anàlisi, disseny, programació, proves, documentació, etc.)
- **Secundaris:** es corresponen amb els rols auxiliars en els "equips Scrum", són aquells que no tenen un rol formal i no s'involucren freqüentment en el "procés Scrum". Tot i així, cal tenir-los en compte. Aquests són els següents:
  1. **Stakeholders (clients proveïdors, comercials, etc...):** són aquells que fan possible que el projecte es realitzi i els que obtindran el seu benefici acordat que justifica el projecte. Només participen directament durant les revisions del Sprint.
  2. **Directors:** Són aquells que estableixen l'equip i l'entorn en el que es desenvolupa el projecte.



## Sprint

Es tracta d'una iteració sobre el producte, normalment la durada es fixa. Al final de cada Sprint, l'equip de desenvolupament haurà de presentar el increment aconseguit sobre el producte.

## Reunions

- **Daily Scrum:** cada dia del Sprint es realitza una reunió sobre l'estat del projecte, sovint al començament de la jornada.
- **Scrum de Scrums:** Cada dia normalment després del "Daily Scrum", aquestes reunions permeten a grups d'equips treballant en un mateix projecte discutir el seu treball, especialment els solapaments i integracions.
- **Sprint Planning Meeting:** A l'inici del Sprint es fa aquesta reunió per decidir quines tasques tenen més prioritat per el Product Owner, s'estima l'esforç necessari per realitzar cada element assignat al Sprint i en funció de l'esforç es selecciona quina feina es farà i qui la realitzarà.
- **Product Backlog:** Conté descripcions genèriques dels requeriments, funcionalitats desitjades, errors existents a solucionar, etc. Per tant, es tracta d'allò que es vol construir durant el Sprint.
- **Sprint Backlog:** Document detallat on es defineixen les tasques necessàries per a realitzar els requeriments assignats al Sprint actual.
- **Burn down:** Gràfica mostrada públicament que mesura la quantitat de requeriments del Product Backlog assignats al Sprint actual que estan pendents de finalitzar.

### **Sistema de treball**

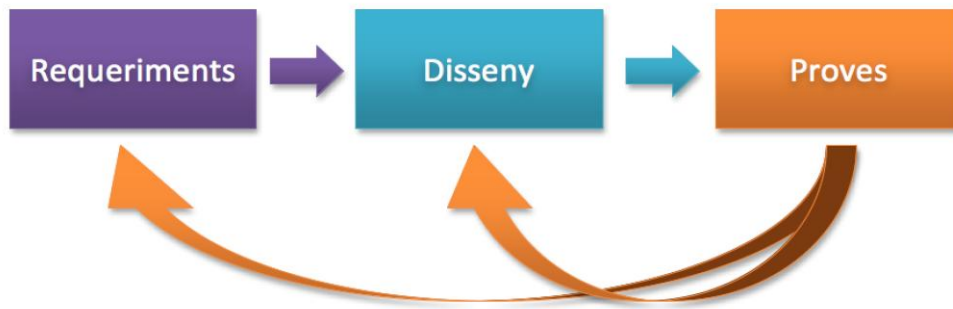
En primer lloc es defineixen els objectius del projecte, separant-los per tasques a realitzar i assignant-los un temps necessari per a la realització de cadascuna d'elles. Un cop definides, el ProductOwner les ordena per ordre d'importància i preferència, tot creant el que es coneix com *Product Backlog*, el qual és el conjunt de requeriments a alt nivell prioritzats que defineixen la feina a fer. Un cop s'obté el Product Backlog finalitzat, l'equip fa una reunió per planejar, prioritzar les tasques a fer i planificar els Sprints. Al final de cada Sprint es mostren els resultats i es torna a iterar.

### **Utilització de Scrum en el projecte**

En primer lloc, es defineixen els rols de Scrum. En aquets cas, al esdevenir pocs membres d'equip, s'equipara el rol de Product Owner al ponent, el qual actua com a representat del client. El rol de ScrumMaster s'adjudica a un dels membres de l'equip durant dues setmanes, i després d'aquest temps, s'intercanvien els papers. El rol d'equip de desenvolupament equival als dos membres.

A continuació, es defineixen els requeriments. Un cop definits, es passa al disseny i programació, i seguidament, es passa a provar els resultats. A partir d'aquí, es torna a redefinir els requeriments de l'Sprint o a redissenyar i programar algun apartat que no hagi obtingut el resultat esperat.

Un cop per setmana tots els membres de l'equip, conjuntament amb el Product Owner, es reuneixen per mostrar els resultats i definir nous requeriments o redissenyar parts ja existents. Cada dia els membres de l'equip fan una petita reunió d'un o dos minuts per veure com ha anat i com està l'estat de cada tasca.

*Il·lustració 16 - Contingut de cada Sprint*

### 3.3.3 Kanban

D'entre tots les metodologies àgils existents, la que s'ha utilitzat en aquest projecte és la *Kanban*. El seu nom és originari del japonès on *kan* significa "visual" i *ban* significa "targeta" o "tauler". Per tant, és un sistema d'informació que controla de manera harmònica la fabricació dels productes necessaris en la quantitat i temps en cada un dels processos que tenen lloc tant en l'interior de les fàbriques, com entre diferents empreses.

Aquest va ser desenvolupat per Taiichi Ohno, un enginyer industrial de Toyota, per millorar i mantenir un alt nivell de producció. Kanban té les seves arrels en quatre principis bàsics<sup>9</sup>:

- 1. Iniciar amb els processos existents:** el mètode Kanban no prescriu un conjunt específic de funcions o etapes del procés. S'inicia amb les funcions i els processos existents i estimula canvis continus, incrementals i evolutius en el sistema.
- 2. Acord per perseguir canvis incrementals i evolutius:** l'organització (o l'equip) ha d'estar d'acord en què els canvis continus, graduals i evolutius, constitueixen la manera de fer millores en el sistema. Els canvis radicals poden semblar més eficaços, però tenen una major taxa de fracàs a causa de la resistència i la por en l'organització. El mètode Kanban anima a fer petits canvis incrementals i evolutius continus al sistema actual.

<sup>9</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban\\_\(desarrollo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban_(desarrollo)) (visita: 8 juny 2015)

3. **Respectar els processos actuals, els rols, les responsabilitats i els títols:** és probable que l'organització compti actualment amb alguns elements que funcionen acceptablement i val la pena preservar-los. El mètode Kanban pretén expulsar la por per tal de facilitar els canvis futur. Es tracta d'eliminar els temors inicials acordant respectar els rols actuals, responsabilitats i títols de treball amb l'objectiu d'obtenir un suport més ampli.
4. **El lideratge en tots els nivells:** s'anima al lideratge en tots els nivells de l'organització des dels contribuents individuals fins a l'alta direcció.

Kanban és més conegut com a *sistema de targetes* perquè, en la seva implementació més senzilla, utilitza targetes que s'enganxen en els contenidors de materials i que es desenganxen quan aquest contenidors són utilitzats per a assegurar la reposició d'aquests materials. Les targetes actuen de testimoni en el procés de producció. Altres implementacions més sofisticades utilitzen la mateixa filosofia, substituint les targetes per altres mètodes de visualització del flux.

### **Funcionament**

El funcionament habitual de Kanban es dona perquè la senyal en forma de targeta, es transmet des del procés següent (client) al procés anterior (proveïdor). Aquesta senyal Kanban autoritza o obliga a fabricar o lliurar, conseqüentment el transport o posada a disposició del client que ho necessita ve acompanyat del Kanban. Per aquest motiu hi ha dos tipus de targetes Kanban: les de fabricació, que autoritzen la fabricació de més productes, i les de transport que autoritzen el transport del producte del procés on es troba al següent<sup>10</sup>.

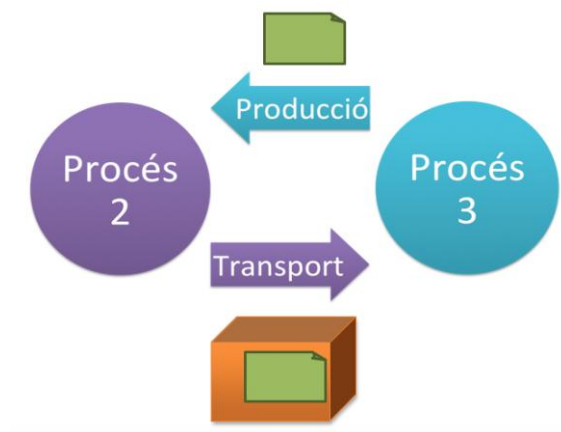
Característiques de la targeta Kanban<sup>11</sup>:

---

<sup>10</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban> (visita: 8 juny 2015)

<sup>11</sup> <http://leanroots.com/kanban.html> (visita: 11 juny 2015)

1. Cada Kanban té associat un lot d'un tipus concret de producte. Se li associa un producte concret, mitjançant text, imatge o codi de barres. I una quantitat concreta, per exemple 20 unitats.
2. Es pot afegir informació d'utilitat, com pot ser l'identificació dels processos que relaciona els tipus d'embalatge del producte, la ubicació del material en l'àrea d'emmagatzematge, etc.



*Il·lustració 17 - Procés Kanban*

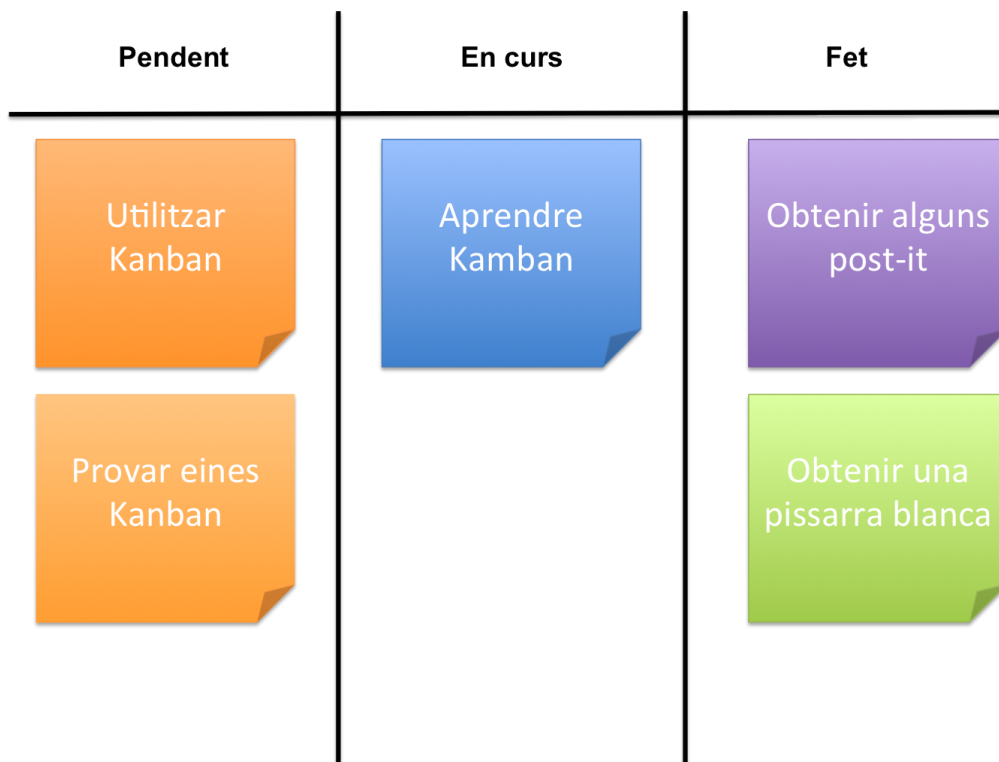
En el context de desenvolupament de programari, s'utilitza un sistema Kanban virtual per limitar el treball en curs. Tot i que Kanban és un "sistema de targetes", i s'utilitzen targetes en la majoria d'implementacions de Kanban, en el desenvolupament de programari no funcionen com senyals per a realitzar més treball, només representen els elements de treball. D'aquí el terme "*virtual*", ja que no existeix una targeta física.

### **Tauler Kanban**

El tauler Kanban és una de les eines que es poden fer servir per implementar aquest mètode en un projecte. Aquest és una variació de les targetes Kanban tradicionals. En lloc de ser targetes de senyals que representen demanda o capacitat, el tauler utilitza imants o notes adhesives per a representar els elements de treball. Cada un d'aquests

objectes representa un element en un procés de producció, que es va movent al voltant del tauler. El seu moviment es correspon amb un procés de fabricació.

El tauler mes simple està dividit en 3 seccions: la producció en espera, el treball en procés i el treball acabat. Els membres de l'equip van movent les targetes a la secció del tauler que coincideix amb el receptacle que representa.

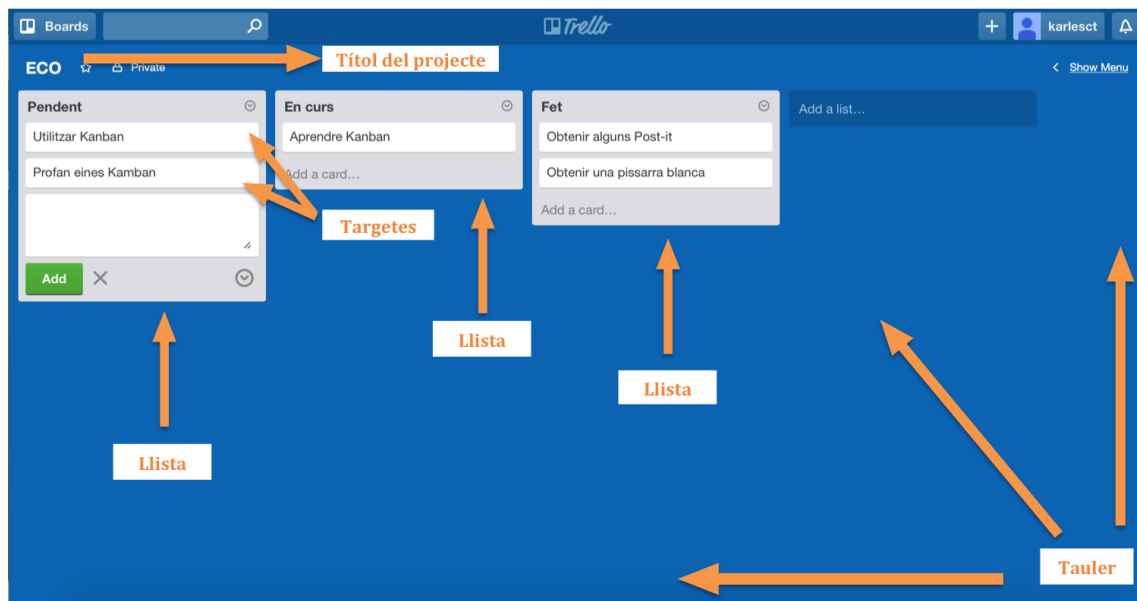


*Il·lustració 18 - Exemple Kanban board*

### Trello

El Trello és un eina col·laborativa que permet organitzar el projecte en taulons basat en la metodologia Kanban. Amb un sol cop d'ull a Trello es pot veure en què s'està treballant, que està realitzant cada membre i en quina part del procés s'està.

Per tant, és un tauler que distribuït en columnes que es diuen llistes. Cada llista es compon de targetes que representen tasques o instàncies, i cada targeta representa la unitat bàsica d'una llista.



*Il·lustració 19 - Exemple Trello*

### Utilització de Kanban en el projecte

Per a la realització d'aquest projecte, en primer lloc s'ha implementat una Kanban board, per la qual s'ha fet servir Trello com a plataforma digital per tenir tot el contingut online. Això permet saber en cada moment l'estat del projecte i en quin punt s'està de cada tasca. Aquesta Kanban board està dividida en els 8 estats següents:

1. **Regles:** Aquesta primera llista mostra una explicació de la utilitat de la resta de llistes.
2. **Objectius:** Què es vol obtenir, definits en dos nivells: els objectius de l'aplicació i els de la memòria.
3. **Tasques:** Conté un llistat de tasques a dur a terme, per poder completar tant la memòria com l'aplicació.
4. **Següent:** Estat on podem trobar totes les següents tasques a fer, a mesura que s'acabin les tasques en procés.
5. **En procés:** Llistat de tasques en les que s'està treballant en aquest moment.

6. **Fet:** Llistat on es posen les tasques ja realitzades, les quals passen de l'estat en procés a fet.
7. **Bugs:** Llista d'errors trobats a l'aplicatiu per tindre'ls controlats i poder revisar el motiu d'aquest i arreglar-los.
8. **Comentaris:** Tot allò relatiu al projecte però que no entra en cap de les altres llistes.

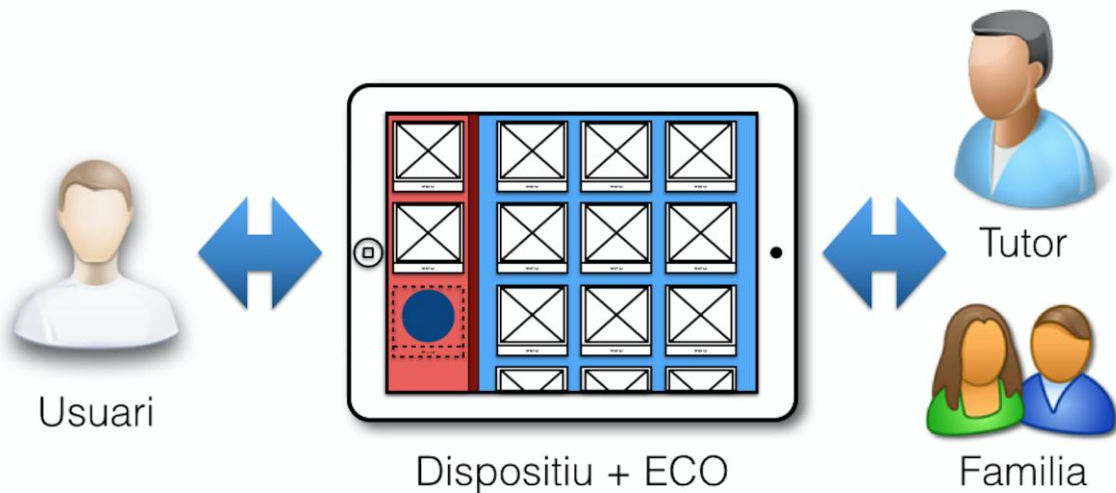
### 3.4 Entorn de l'Aplicació

És l'escenari en el qual s'ha basat el disseny de l'aplicació. Està dividit en 3 apartats: el primer és l'usuari, que és la persona a qui va destinada l'aplicació; després el *tutor + família*, que serien les persones encarregades de la configuració de l'aplicació per l'usuari i, per últim, el *dispositiu + ECO*, que és l'eina que fa d'intermediari entre l'usuari i el tutor + família.

- **Usuari:** persona amb trastorns de llenguatge, aprenentatge, comprensió o comunicació i interacció amb el seu entorn. L'aplicació principalment està destinada a nens amb Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), altres dèficits comunicatius i a adults amb dèficits cognitius. L'aplicació permetrà l'existència de més d'un usuari, cadascun amb el seu perfil personalitzat.
- **Tutor + Família:** són els encarregats de personalitzar l'aplicació perquè l'usuari la pugui utilitzar. L'aplicació ha estat pensada per tenir un únic perfil autoritzat per poder personalitzar tots els usuaris. Això s'ha fet per obtenir major control sobre l'aplicació.
- **Dispositiu + ECO:** el dispositiu és l'aparell tecnològic que conté l'aplicació ECO i fa d'intermediari entre l'usuari i els tutors + família. Aquest requereix que l'aplicació ECO s'instal·li en una tablet de la companyia *Apple*. Al ser un dispositiu on el fabricant implementa el seu disseny i un sistema operatiu propi, fa que s'asseguri un bon rendiment del sistema i assegura que l'aplicació tingui



un correcte funcionament en tots els models de tablets de la companyia. L'únic requeriment de l'aplicació és que s'utilitzi sobre un dispositiu amb sistema operatiu iOS 7.0 o superior. S'ha verificat el funcionament en iOS 7.0 i 8.0.







*Il·lustració 20 - Entorn de l'aplicació*

### 3.5 Colors i Esbossos

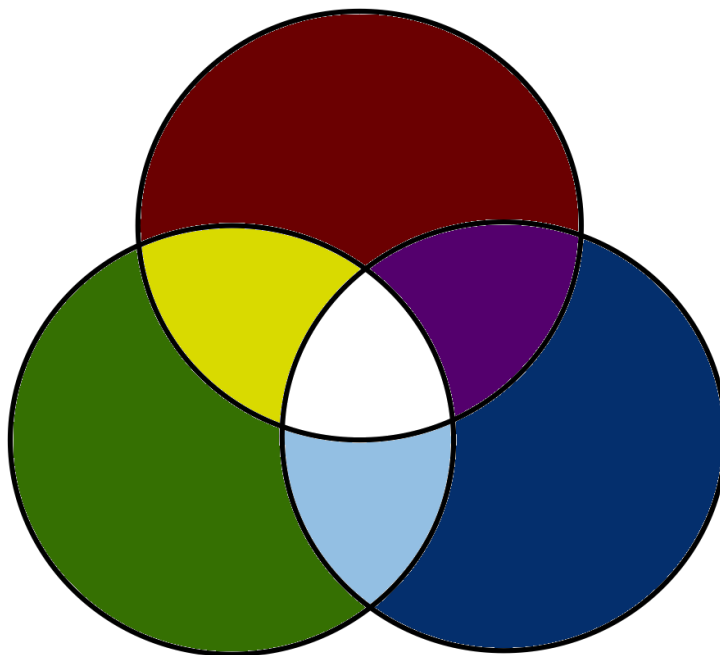
En aquest punt es detalla el criteri utilitzat en l'elecció dels colors de les icones segons la seva funcionalitat. També s'explica el disseny de les interfícies més rellevants, així com la disposició dels elements que conté.

- **Colors:** Per diferenciar les funcions i utilitats de les icones, se'ls ha assignat un color per reforçar la comprensió visual. Aquestes han de ser colors apagats, no pas de colors estridents, degut a que els color apagats aporten serietat a l'aplicació i distreuen menys. Els colors que s'han utilitzat són els tres colors llum primaris: verd, vermell i blau, així com la unió de dos d'ells blau i vermell formant el color lila i vermell i verd formant el color groc.

A cada color escollit se li ha assignat una funció. A continuació es mostra una taula descriptiva amb els colors utilitzats i en quins casos es fa servir.

COLOR	ICONA	FUNCIÓ
Verd		Per confirmacions i accions positives, quelcom bo i previsualització d'elements.
Vermell		Acció de risc, eliminar o cancel·lar, també s'utilitza per gravar.
Blau		Informació o accions neutres, que no influeixen de forma directe en l'operativa de l'aplicació.
Lila		Editar paràmetres i galeria del dispositiu.
Groc		Alertes o afegir elements.

Taula 6- Taula de colors



Il·lustració 21 - Colors RGB

- **Esbossos:** Aquest apartat conforma el conjunt d'esbossos realitzats del disseny de les interfícies necessàries per desenvolupar el projecte, així com la motivació duta a terme per a la seva realització. L'ordre en que es mostra és el d'aparició en l'aplicació.

## PANTALLA INICIAL

La pantalla inicial s'ha dividit en dos espais: *l'espai superior* senyalitzat de color taronja correspon a l'àrea fixa de la pantalla, i *l'espai inferior* senyalitzat de color blau correspon a l'àrea dinàmica de la pantalla. Aquesta pantalla és la primera que es troba en executar l'aplicació i cada cop que se surti del joc o de l'apartat de personalització.



*Il·lustració 22 - Detall general de les àrees de la pantalla inicial*

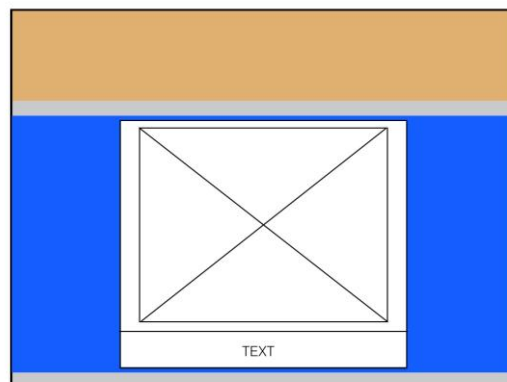
A l'àrea fixa a la part superior de la pantalla senyalitzada de color taronja es presenten tres icones a la dreta, les quals representen:

- a) Idioma: el primer permetrà escollir la llengua en què volem la nostra aplicació i la bandera de la llengua seleccionada serà la imatge de la icona.
- b) El segon és de color blau. Aquest proporciona la informació de l'aplicació, les persones que han participat en les diferents versions de l'aplicació i un correu electrònic per informar d'errors detectats.
- c) L'últim serveix per a accedir a l'apartat de personalització de l'aplicació, el qual requereix contrasenya per entrar. Per aquest motiu la icona és de color vermell.



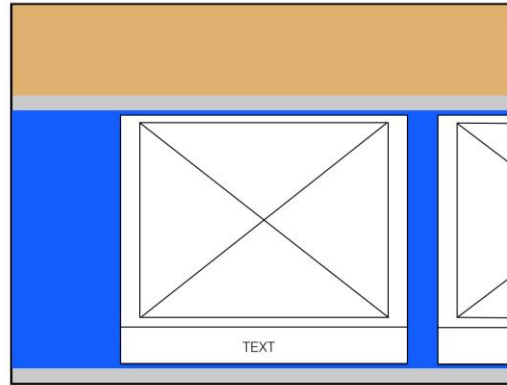
*Il·lustració 23 - Detall de l'àrea fixa de la pantalla inicial*

L'àrea dinàmica de la pantalla s'ha representat de color blau i està localitzada a la part inferior de la pantalla. En aquest es mostra l'element central que representa l'usuari amb el qual accedirem a l'apartat del joc. En aquest cas, només es disposa d'un usuari.



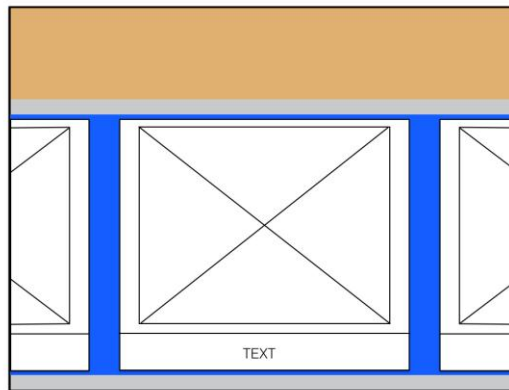
*Il·lustració 24 - Detall de l'àrea dinàmica de la pantalla inicial amb un usuari*

Aquesta visualització correspon al cas anterior però amb més d'un usuari, en la que es mostra com es van col·locant a la dreta dels usuaris existents. Això pretén reforçar la percepció de què hi ha més d'un usuari. Es visualitza el primer usuari i també es mostra un fragment del següent usuari. Amb la representació d'aquest fragment s'indica que s'ha de realitzar un lliscament horitzontal.



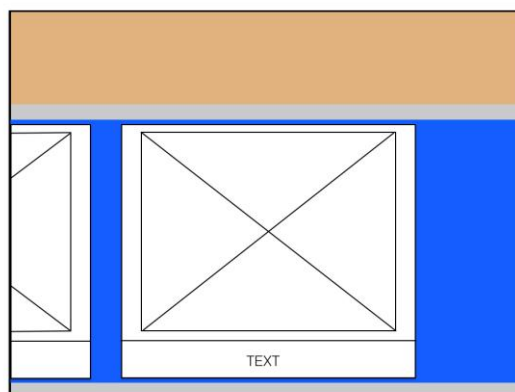
*Il·lustració 25 - Detall de l'àrea dinàmica de la pantalla inicial amb el primer usuari*

En el següent esbós es representa el cas en que existeixen més de dos usuaris i estem visualitzant un usuari intermig.



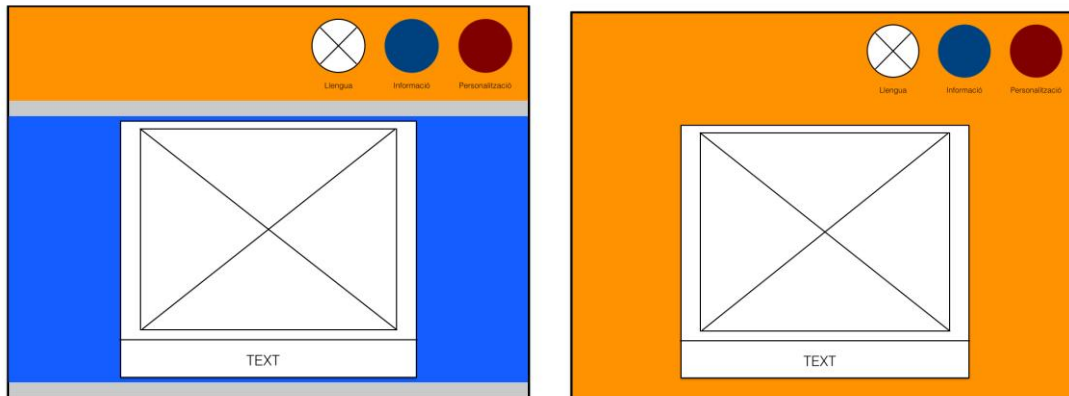
*Il·lustració 26 - Detall de l'àrea dinàmica mostrant varis usuaris.*

En aquest esbós es mostra el mateix cas anterior però aquest cop, es visualitza l'últim element. Aquest queda col·locat a la part central, i es mostra un fragment de l'anterior usuari a l'esquerra d'aquest.



*Il·lustració 27 - Detall de l'àrea dinàmica mostrant l'últim usuari.*

A l'esquerra s'observa la composició final al ajuntar les diferents àrees explicades en els casos anteriors. A la dreta es representa l'esbós fidel al model de la visualització final que se l'hi oferirà a l'usuari de l'aplicació sense mostrar les àrees de manera específica.

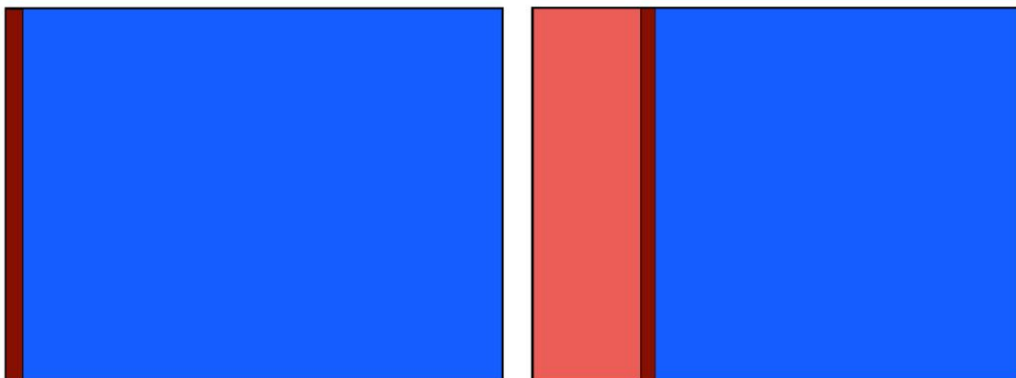


*Il·lustració 28 - A la l'esquerra vista completa de les àrees.*

*A la dreta esbós final de visualització de la pantalla inicial.*

## JOC

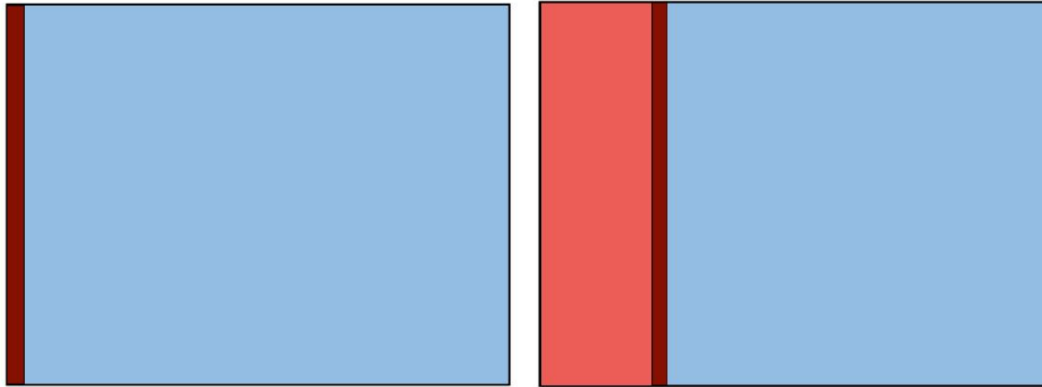
La pantalla del joc s'ha dividit en dos espais: l'espai de *l'esquerra* senyalitzat en color grana que correspon a l'àrea dinàmica de la pantalla, i l'espai *dret* senyalitzat en color blau que també correspon a una àrea dinàmica. Aquesta pantalla és la zona de joc de l'usuari .



*Il·lustració 29- A l'esquerra pantalla del joc amb l'àrea de categories tancada.*

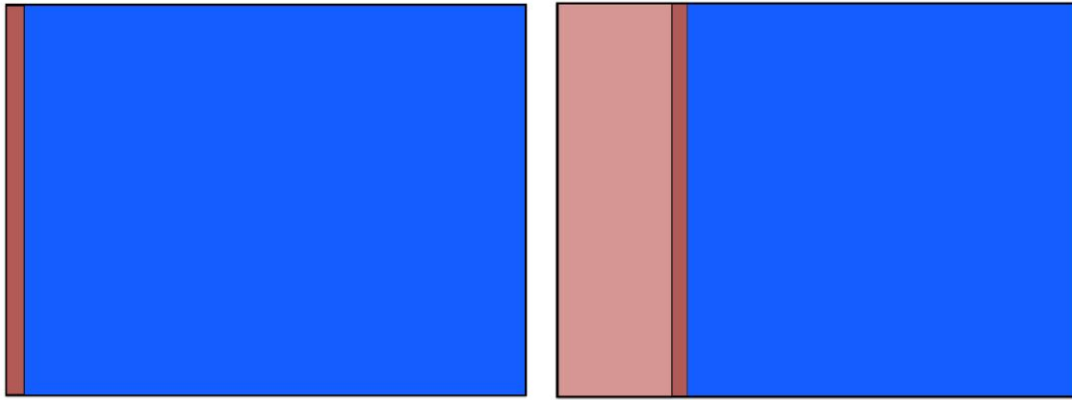
*A la dreta pantalla del joc amb l'àrea de categories oberta.*

L'àrea dinàmica de la pantalla representada en color grana, localitzada a la part esquerra de la pantalla, representa un tirador, que permet a l'usuari la sensació de què aquesta àrea es una part mòbil i que es pot desplaçar cap a la dreta per obrir l'àrea de categories, o a l'esquerra per tancar aquesta àrea. Aquesta, un cop oberta, tindrà un color mes clar per diferenciar el tirador de l'espai que conté les categories.



*Il·lustració 30 - A l'esquerra detall tirador tancat. A la dreta detall tirador obert.*

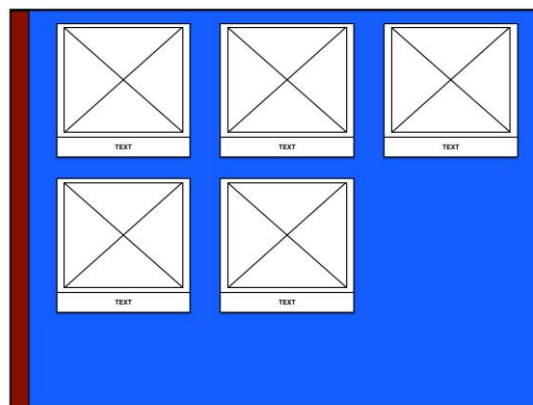
L'àrea dinàmica representada de color blau, localitzada a la part dreta de la pantalla, correspon a l'espai dels elements comunicatius on, un cop seleccionada una categoria, s'hi mostraren els seus missatges. Aquesta permet el moviment vertical i el horitzontal. El moviment horitzontal cap a la dreta permet obrir l'àrea de categories, i el moviment cap a l'esquerra permet tancar-la. Si es duu a terme el moviment en vertical, es podrà desplaçar la col·lecció de missatges per visualitzar aquells que queden fora l'espai visible. Finalment, quan l'àrea de categories està oberta, l'espai dels elements comunicatius es desplaça cap a la dreta i només accepta el moviment horitzontal cap a l'esquerra o en forma d'un sol toc per tancar-la.



*Il·lustració 31 - A l'esquerra detall àrea de missatges amb l'àrea de categories tancada.*

*A la dreta detall àrea de missatges amb l'àrea de categories oberta.*

Un cop seleccionada una categoria, els missatges es mostren distribuïts un al costat de l'altre fins a omplir la capacitat de la fila. Quan no hi caben més, es passa a la següent fila.



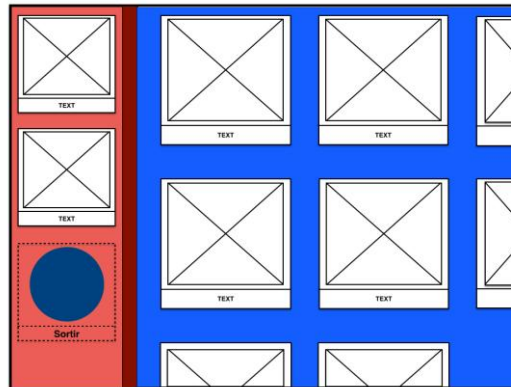
*Il·lustració 32 - Esbós de l'àrea de missatges del joc amb contingut*

En aquesta vista més detallada de l'àrea dinàmica de les categories, s'ha representat la situació en què ja es disposa de varies categories creades i es visualitzen les dues últimes. El tercer element de l'espai correspon a la icona de sortir del joc, la qual sempre estarà situada en la última posició de la vista de les categories. Si no hi ha categories, serà l'únic element a mostrar.



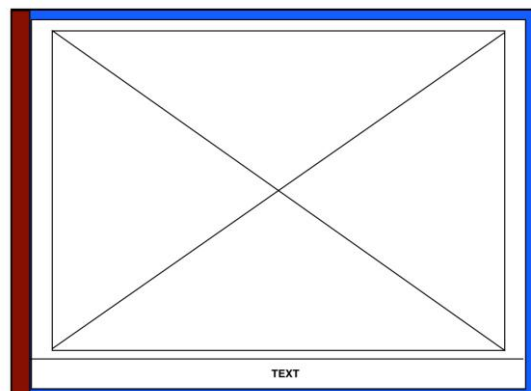
L'àrea dinàmica de les categories té un desplaçament vertical. La disposició dels elements segueix el patró de mostrar un element sota de l'altre, distribuint els elements en una sola columna i en tantes files com es requereixi.

Un cop oberta aquesta àrea els elements comunicatius de l'àrea de missatges es desplacen cap a la dreta.



*Il·lustració 33 - Detall àrea categories oberta mostrant l'últim element i desplaçament àrea de missatges.*

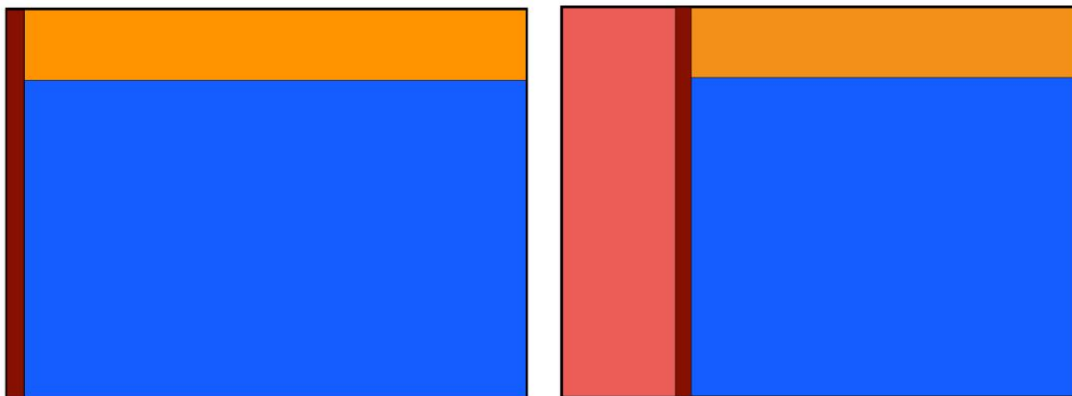
Un cop seleccionat un element comunicatiu de l'àrea de missatges, aquest s'obre amb un efecte d'ampliació o *zoom-in* de gairebé pantalla completa. Un cop obert es mostren els recursos que contingui el missatge.



*Il·lustració 34 - Detall de la visualització d'un missatge al joc*

## PANTALLA PERSONALITZACIÓ

La pantalla de personalització s'ha dividit en tres espais: l'espai *superior*, senyalitzat en color taronja que correspon a l'àrea fixa de la pantalla; l'espai *inferior*, senyalitzat en color blau que correspon a una àrea dinàmica, el qual ocupa gairebé tota la pantalla, i a l'esquerra, es presenta l'altra àrea dinàmica, senyalitzada en color grana.

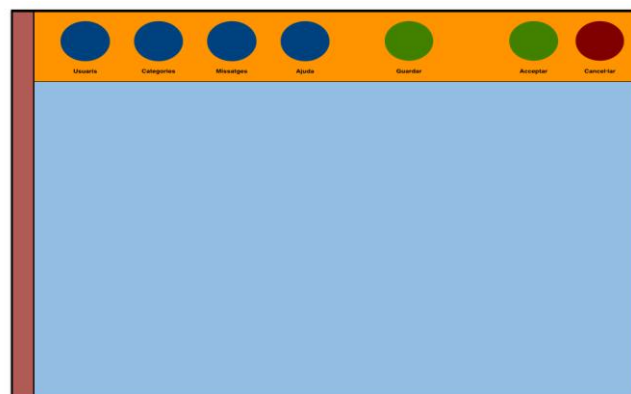


*Il·lustració 35 – A l'esquerra detall general de les àrees de la pantalla de personalització. A la dreta detall general del plantejament de les àrees.*

A l'àrea fixa de l'espai superior de la pantalla, senyalitzat en color taronja, es presenten set icones ordenades d'esquerra a dreta per ordre d'importància i preferència. Aquestes estan agrupades en dos grans grups: el primer està format per quatre icones de color blau, on s'han ubicat totes aquelles accions de personalització i ajuda. El segon grup format de tres icones, s'ha dividit en dos subgrups: el primer, format per una sola icona de color verd que permet aplicar canvis, i el segon subgrup, format per dues icones de control, una de color verd i l'altre de color vermell.

1. La primer icona correspon al *menú d'usuaris*, on es troben totes aquelles accions que es poden realitzar sobre els usuaris. És el primer apartat per on s'ha d'accedir per començar a personalitzar.
2. La segona correspon al *menú de categories*, que proporciona les principals accions que es poden fer sobre l'àrea de categories.

3. La tercera és el *menú de missatges*, que proporciona les principals accions que es poden realitzar sobre l'àrea de missatges.
4. La quarta és la icona d'*ajuda*, que ofereix una breu ajuda sobre la usabilitat de l'aplicatiu.
5. La cinquena correspon a la funció de *guardar*, on s'apliquen els canvis realitzats fins al moment, no podent desfer aquesta acció. Aquesta no demana confirmació degut a que és una utilitat per validació del guardat de dades.
6. El sisè correspon a la funció d'*acceptar*, que serveix per confirmar els canvis aplicats i sortir de la part de personalització. Aquest demana confirmació.
7. Finalment, la setena icona correspon a la funció de *cancel·lar*, que serveix per sortir de la part de personalització sense guardar els canvi aplicats. Aquest també demana confirmació.

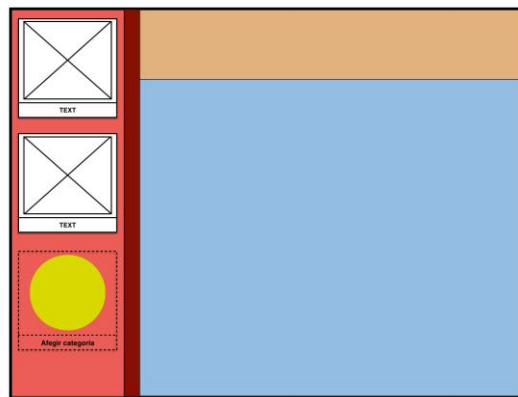


Il·lustració 36 - Detall de l'àrea fixa de la pantalla personalització

En aquesta vista més detallada de l'àrea dinàmica de les categories, s'ha representat la situació en què ja es disposa de les dues categories creades.

El tercer element de l'espai correspon a la icona d'*afegir categoria*. Aquesta no és pot ni editar ni ordenar i sempre estarà situada en la última posició de la vista de les categories. Si no hi han categories serà l'únic element a mostrar

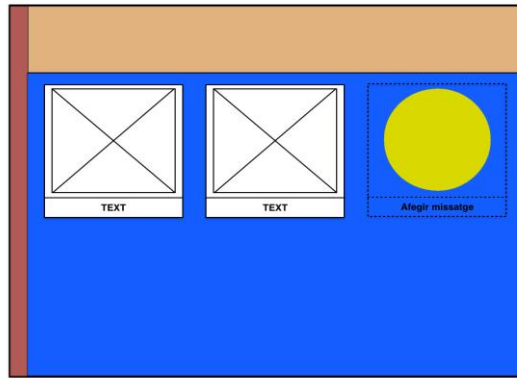
L'àrea dinàmica de les categories té un desplaçament vertical. La disposició dels elements segueix el patró de mostrar un element sota de l'altre, distribuint els elements en una sola columna i en tantes files com es requereixi.



*Il·lustració 37 - Detall de l'espai de les categories*

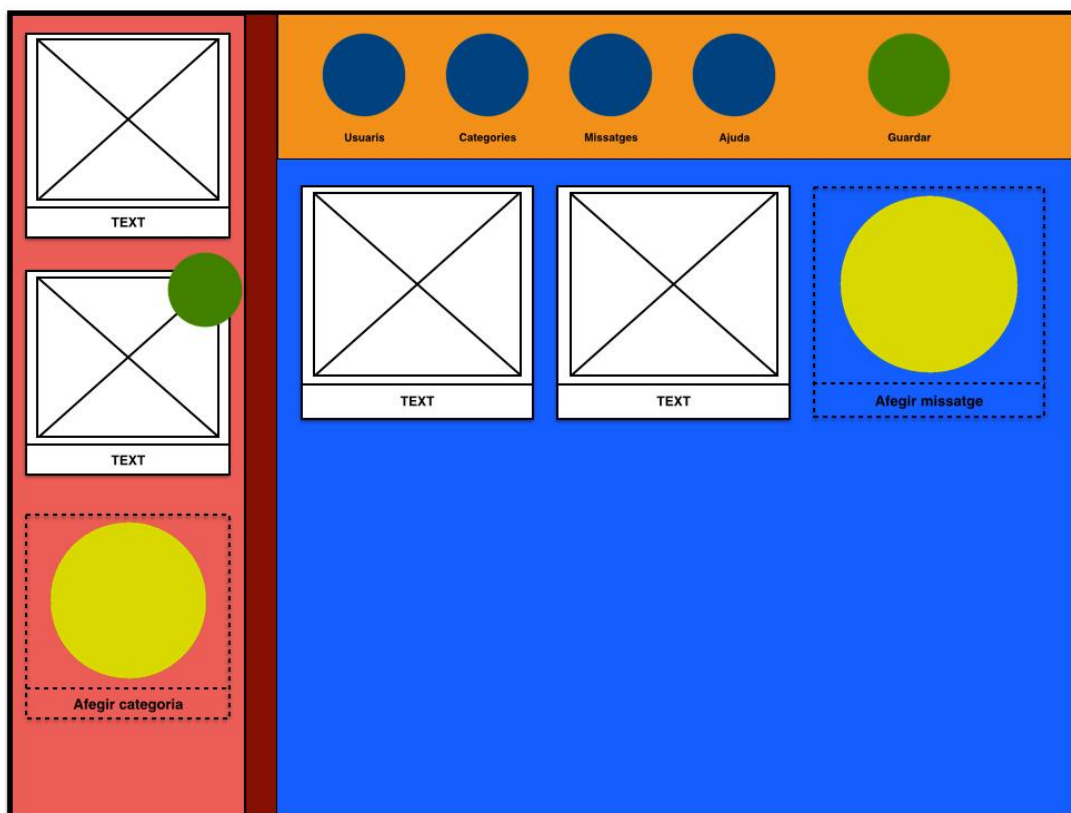
En aquesta vista més detallada de l'àrea dels missatges, es presenta una situació similar a la vista de les categories. En el present exemple, ja es disposa de dos missatges que pertanyen a una categoria, la qual no és visible en aquesta pantalla i es mostra un tercer element a continuació de l'últim missatge. Aquest element és el de *afegir missatge*, i ens permet crear un nou missatge a la categoria. L'element per inserir un nou missatge no es pot editar ni ordenar.

La vista dels missatges té un desplaçament vertical, i els elements es mostren un al costat de l'altre distribuïts d'esquerra a dreta, en diferents columnes fins a omplir el número especificat per l'usuari. Un cop s'ha arribat al màxim d'elements per columnes, es comencen a mostrar en la següent fila.



*Il·lustració 38 - Detall de l'espai de missatges*

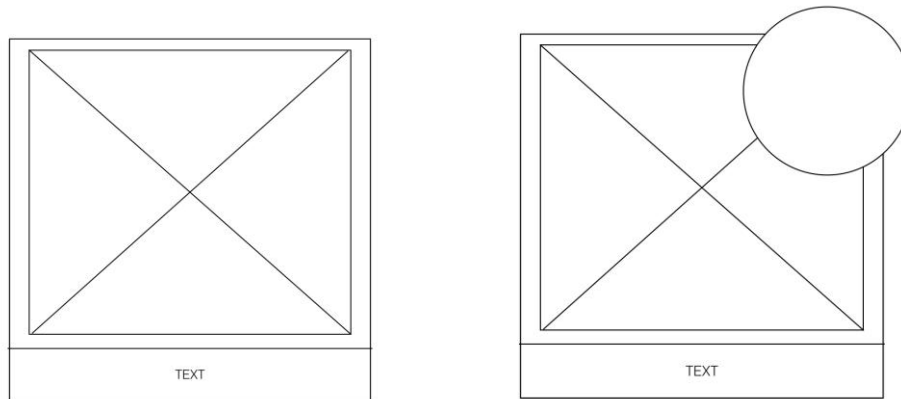
En aquesta pantalla s'observen les vistes explicades anteriorment, amb la visualització de quina categoria és seleccionada i, per tant, a quina pertanyen els missatges que s'estan mostrant. Aquesta selecció es representa amb un cercle verd a la cantonada superior dreta de la categoria seleccionada.



*Il·lustració 39 - Categoria seleccionada i missatges d'aquesta categoria.*

### Tipus d'elements comunicatius

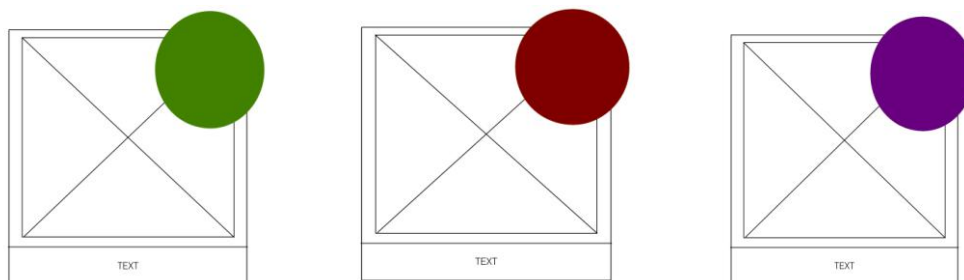
Els elements comunicatius estan dissenyats de forma rectangular. Al seu interior es presenta un text i una imatge, que està ubicada a la part superior de l'element i el text a la part inferior, sota la imatge. No es pot presentar un element comunicatiu sense imatge o text. Els elements comunicatius es poden editar, eliminar o seleccionar. Aquestes accions, s'indiquen afegint un element circular a l'extrem superior dret.



*Il·lustració 40 - A l'esquerra podem veure el disseny de l'element comunicatiu. A la dreta aquest element indicant una acció.*

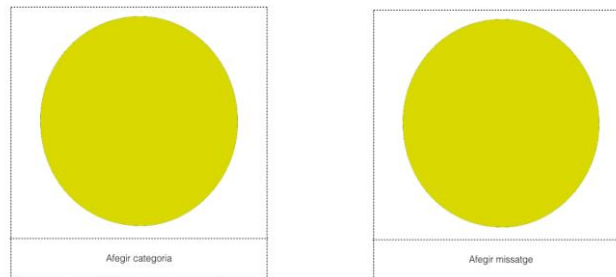
Aquest nou element circular és de tres colors depenent de l'acció a realitzar:

- **Verd:** Mostra quin element comunicatiu està seleccionat en el present moment.
- **Vermell:** Es mostra en el moment que es vol eliminar un element comunicatiu.
- **Lila:** Es mostra quan es vol editar un element.



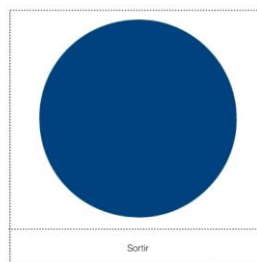
*Il·lustració 41 - A l'esquerra l'element verd, al centre l'element vermell, a la dreta l'element lila.*

L'element per afegir un missatge o una categoria també constitueix un element comunicatiu. En aquest cas, el rectangle on està la imatge i el text no es fa visible. El text per afegir missatge i categoria està predefinit i no es pot canviar. La imatge està formada per un cercle groc.



*Il·lustració 42 - A l'esquerra afegir categoria, a la dreta afegir missatge.*

Finalment, l'element comunicatiu *sortir* té la mateixa estructura que els d'afegir missatge i categoria, però amb la diferència que el text i la imatge són diferents. La imatge és un cercle blau degut a què es realitza una acció neutre.



*Il·lustració 43 - Element sortir*

## **MENÚS**

En els menús és on s'han agrupat totes aquelles accions sobre un mateix tipus d'elements (per exemple: usuari, categoria, missatge...). Aquests estan disposats de manera horitzontal i agrupats en sectors. Aquest sectors estan diferenciats entre ells per una línia horitzontal no gaire remarcada però sí perceptible, que ajuda al subconscient a diferenciar i catalogar els diferents espais per temàtica. Els menús més importants que es presenten són els següents:

1. **Menú d'usuaris.** Aquest és l'esbós de la distribució del menú d'usuari que està dividit en tres sectors: el d'usuari, el de perfil d'usuari i el de complementaris.

En el primer espai es disposen les principals funcionalitats relacionades amb l'usuari:

1. La primera icona *Seleccionar Usuari* és de color blau. Aquesta està en primer lloc perquè és una funcionalitat necessària per a la majoria d'accions i és la opció més utilitzada al llarg del temps.
2. La segona icona *Afegir Usuari* és de color verd, perquè s'utilitza més vegades que la icona d'eliminar i comporta una acció positiva.
3. Per últim, la icona d'*Eliminar Usuari*, de color vermell. Aquesta al estar en la última posició es reforça mentalment el concepte de què comporta una acció de perill o nociva.

En el segon espai es presenten les funcionalitats relacionades amb el perfil d'usuari:

1. La primera icona *Importar Perfil* és de color verd. Aquesta està en primer lloc per mantenir la coherència ja implantada de l'ordre Importar/Exportar per donar una experiència i un ús més familiar a l'usuari.
2. La segona icona *Exportar Perfil* és de color blau. La seva funcionalitat és crear una còpia del perfil seleccionat, sense modificar el ja existent. Es tracta d'una acció neutre i, al presentar-se estructuralment al mig, ajuda a diferenciar les dues accions que sí modifiquen l'estructura.
3. Finalment es presenta la icona d'*Eliminar Perfil*, que és de color vermell. Seguint el mateix criteri que en l'usuari, està en la última posició per reforçar el concepte de acció perillosa.

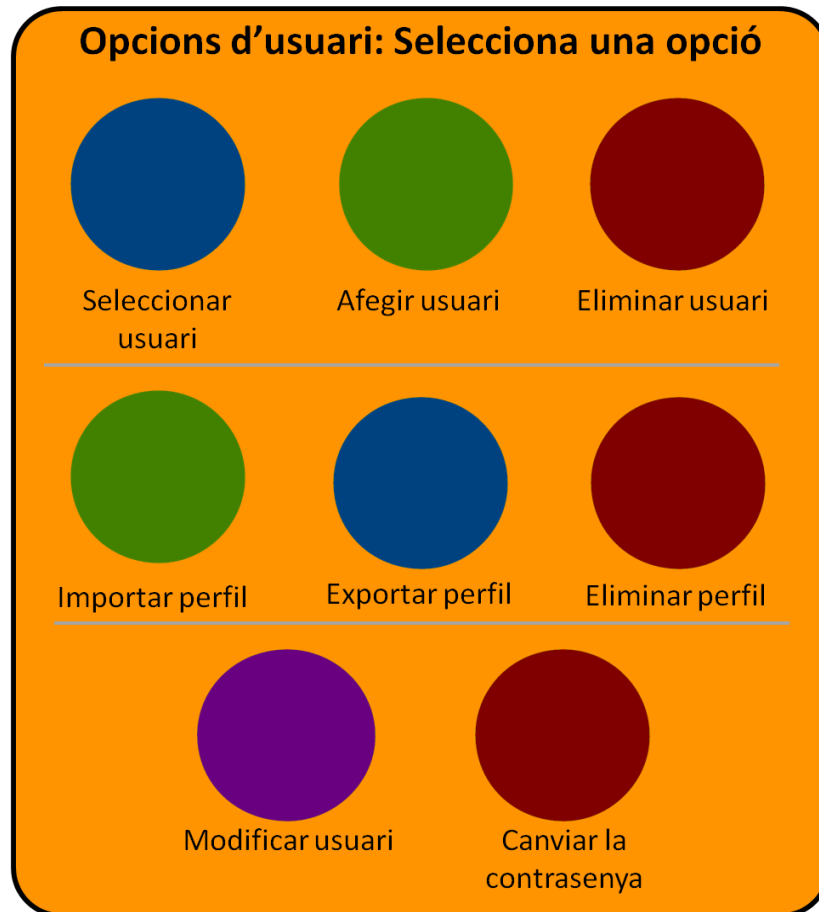


Finalment, en el últim espai, es presenten aquelles icones que pertanyen a l'usuari, però que la seva funcionalitat és la *d'editar*. Per a aquest espai s'ha seguit un criteri per remarcar la importància d'aquestes icones i el motiu de la distribució escollida.

1. La primera icona es correspon amb *Modificar Usuari* que és de color lila, ja que la seva funcionalitat és la de editar. És la primera de les dues icones, doncs serà la més utilitzada en aquest espai.
2. La segona, i última icona, és la de *Canviar la Contrasenya*. La seva freqüència d'ús és menor que la del primer botó, però també perquè es considera que el fet de canviar la contrasenya és una acció de perill si no es posa atenció al que s'està realitzant. El seu color és vermell de percepció de perill, degut a què crida l'atenció en comparació al lila de *Modificar Usuari*.

La decisió de presentar aquestes dues icones en un tercer espai a la part baixa de la finestra, en canvi de posar-les al lateral de la resta d'icones separades per una línia en vertical, es deu al fet de què després de valorar i realitzar els dos models, aquest és el que feia una interfície més intuïtiva.

Els espais tenen els seus elements alineats al centre, per això en el últim espai els dos elements no estan disposats de forma lineal sota els altres botons.



Il·lustració 44 - Menú d'Usuaris

2. **Menú de categories:** Aquest és l'esbós de la distribució del menú de categories que està dividit en dos sectors: el de *categoria*, i el de *complementari*.

En el primer espai es disposen les principals funcionalitats relacionades amb les *categories*:

1. La primera icona és *Importar Categoria*, de color verd. La seva funcionalitat és la d'afegir la categoria importada a l'usuari que s'ha seleccionat en el moment.
2. La segona icona és *Exportar Categoria*, de color blau perquè es tracta d'una acció neutre. La seva funcionalitat és crear una còpia de la categoria seleccionada, sense modificar la ja existent. Es troba al mig per ajudar a diferenciar les dues accions que sí modifiquen l'estructura.

3. En l'última posició hi ha la icona *Eliminar Categoría*, de color vermell. Està en l'última posició per reforçar el concepte de acció perillosa.

En el últim espai es presenta la icona de categoria que permet la edició:

1. La icona de *Color General Categoría*, de color lila, té com a funció la edició del color de fons de la vista de categories. Està disposada seguint el criteri utilitzat en el espai de edició del menú d'Usuari i està alineada al centre de la finestra.



*Il·lustració 45 - Menú de Categories*

- **Menú Missatges:** Aquest és l'esbós de la distribució del menú de missatges, que està dividit en dos sectors: el de missatge, i el de complementari.

En el primer espai es disposen les principals funcionalitats relacionades amb els *missatges*:

1. Aquest espai inclou sis icones ordenades de manera ascendent segons la seva funcionalitat de mostrar diferents quantitats de missatges per fila. La primera icona serveix per configurar la visualització dels missatges en una sola columna, i l'última icona configura la visualització dels missatges en 6 columnes.

En el últim espai es presenten aquelles icones que pertanyen al *missatge*, però que la seva funció és la edició. Per aquest espai s'ha seguit un criteri per remarcar la importància d'aquestes icones. Estan disposades seguint el criteri utilitzat en l'espai d'edició del menú d'usuari i estan alineades al centre de la finestra.

1. La icona de *Color General Missatge*, de color lila, té com a funció la edició del color de fons de la vista de missatges.
2. La icona *Establir Durada del Missatge*, de color blau, permetre a l'usuari la possibilitat d'establir la forma de desaparició del missatge, ja sigui mitjançant un temps d'espera, o fins que es toqui la pantalla.



Il·lustració 46 - Menú de Missatges

### **AFEGIR/EDITAR ELEMENTS**

Afegir/editar elements és el nom que s'ha donat a les finestres destinades a afegir i editar usuaris, categories o missatges. Totes elles tenen un disseny comú, però amb algunes variacions segons l'element a tractar.

A la part esquerra superior, de color blau, s'han disposat de manera vertical les icones relatives als *recursos*.

En el centre es presenta la imatge de l'element.

A la part central sobre la imatge, s'ha escrit un títol on es mostra sobre quin tipus d'element s'està realitzant l'acció.

En quan a la part central inferior sota la imatge, està el camp on s'ha d'afegir el nom de l'objecte. S'ha disposat en aquesta posició per mostrar el resultat final de l'element.

A la part dreta superior, de color lila, s'han disposat de manera vertical les icones que fan referència a la personalització detallada de l'objecte (establir la lletra o color dels seus elements).

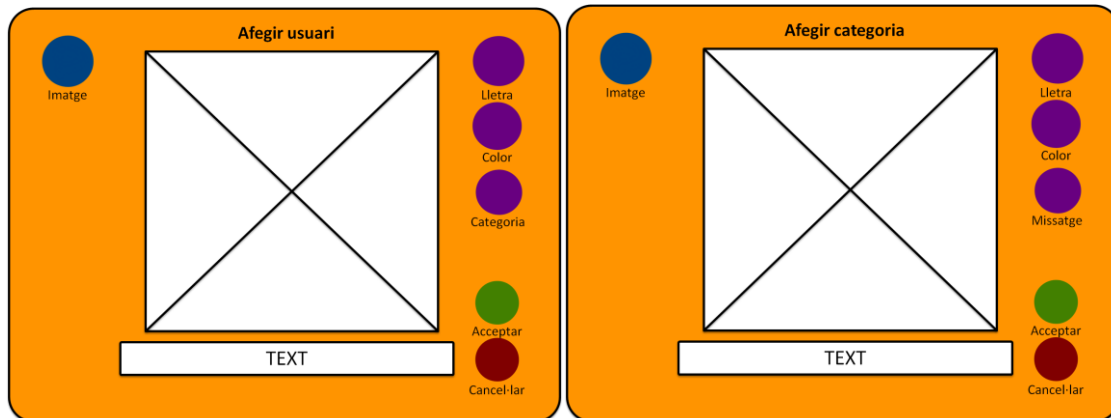
Finalment, a la part dreta inferior s'han disposat de manera vertical les icones per validar en color verd, o cancel·lar en color vermell, les accions que s'han realitzat.

Els elements que s'han esmentat prèviament, s'han distribuït d'aquesta manera per oferir la percepció de què el procés que ha de seguir per afegir o editar un element és el següent:

1. Primer s'afegeix o es canvia el recurs.
2. A continuació s'edita el nom d'aquest recurs.
3. Un cop dut a terme els anteriors punts, es pot editar les característiques de l'element.
4. I, per acabar, es valida o es cancel·la l'acció realitzada.

Per diferenciar el fet de què nomes es poden afegir recursos de tipus multimèdia en els missatges, s'ha dissenyat dues finestres per a la seva diferenciació. Aquestes s'han anomenat:

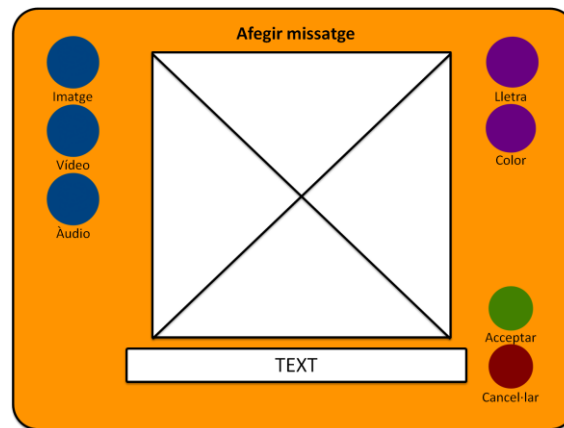
- **Usuari/Categoria:** Característiques de les dues pantalles:
  - Pantalla de Usuari: situada a la part dreta superior de la pantalla. La tercera icona serveix per canviar el color de l'àrea de les categories.
  - Pantalla de categoria: es correspon amb la tercera icona que serveix per canviar el color del l'àrea de missatges que té aquesta categoria.



*Il·lustració 47 - A la l'esquerra el disseny de la finestra d'afegir usuari. A la dreta la d'afegir categories.*

- **Missatge:** En aquesta finestra s'ha incorporat a la part esquerra superior, en color blau i en vertical, les icones relatives als recursos. Seguint l'ordre d'imatge, vídeo i àudio, ja que el recurs més important i obligatori és la imatge perquè sense aquest no es pot obtenir un element.

A la dreta superior, ja no es presenten tres icones sinó dues, degut a què no hi ha cap element dins del propi missatge.



*Il·lustració 48 - Disseny finestra afegir missatges.*

- **Menú Fotografia:** Aquest és l'esbós de la distribució del Menú Fotografia, on s'han disposat totes aquelles funcions que fan referència als recursos del tipus imatge:
  1. La primera icona és *Fer una fotografia*, de color vermell, que té com a funció oferir la possibilitat de realitzar una fotografia amb la càmera del dispositiu.
  2. La segona icona és la *Galeria de l'aplicació*, de color blau. La seva funcionalitat és oferir la possibilitat d'utilitzar una imatge emmagatzemada en l'aplicatiu.
  3. En la última posició, es presenta la icona *Galeria de la tablet*, de color lila, que té com a funció oferir la possibilitat d'utilitzar una imatge emmagatzemada en el dispositiu.



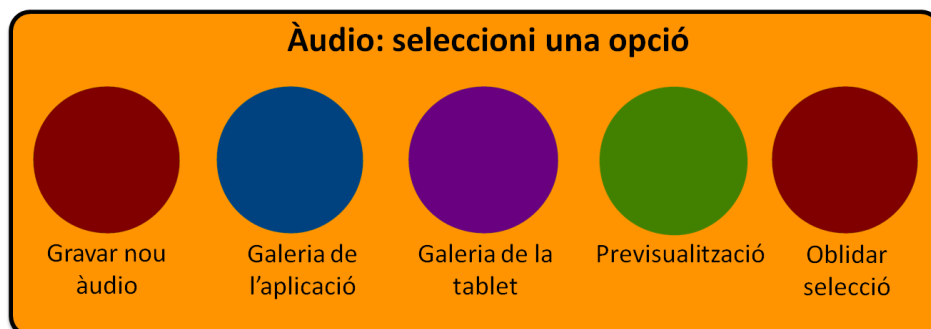
Il·lustració 49 - Menú dels recursos de tipus imatge.

- **Menú Vídeo i Àudio:** Aquest és l'esbós de la distribució del Menú Vídeo i Àudio on s'han disposat totes aquelles funcions que fan referència als recursos del tipus vídeo i àudio. Les seves icones s'han distribuït de la següent manera:
  1. La primera icona, en el cas del vídeo, es correspon amb *Gravar nou Vídeo* i, en el cas de l'àudio, *Gravar nou Àudio*, totes dues de color vermell. La seva funcionalitat és oferir la possibilitat de gravar un vídeo o àudio depenent del menú.
  2. La segona icona és, en tots dos casos, *Galeria de l'aplicació*, de color blau. Té com a funció oferir la possibilitat d'utilitzar un vídeo o un àudio emmagatzemat en el dispositiu.
  3. La tercera és, en tots dos casos, *Galeria de la tablet*, de color lila. La seva funcionalitat és donar la possibilitat d'utilitzar un vídeo o un àudio emmagatzemat en el dispositiu.
  4. La quarta és, en tots dos casos, *Previsualització*, de color verd. Té com a funció mostrar el contingut del recurs seleccionat.
  5. La última és, en tots dos casos, *Oblidar selecció*, de color vermell. Té com a funció desseleccionar l'element prèviament seleccionat.





*Il·lustració 50 - Menú pels recursos de tipus vídeo.*



*Il·lustració 51 - Menú pels recursos de tipus àudio.*

- **Galeria de recursos:** Nom que reben les finestres destinades a la selecció de contingut (imatge, vídeo i àudio). Totes elles tenen un disseny comú, però amb algunes variacions segons el recurs a tractar.

A la part central superior de les finestres s'ha escrit un títol on es mostra sobre quin recurs s'està realitzant l'acció.

Les finestres de la galeria estan dividides en tres àrees:

- A la part central sota el títol, hi ha *l'àrea de cerca*, on s'ha disposat una barra de cerca centrada en relació a l'espai de visualització dels recursos.
- A la part dreta superior, de color verd, s'ha disposat la icona de *Previsualització*. Té com a funció mostrar el contingut del recurs seleccionat.

- Finalment, a la part dreta inferior, s'han disposat de manera vertical les icones per *validar* o *cancel·lar* les accions que s'han realitzat.



*Il·lustració 52 - Detall de l'espai per buscar recursos.*



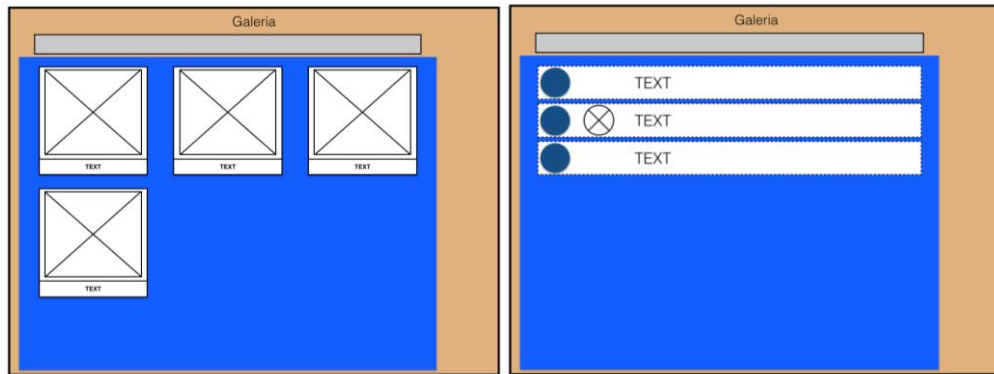
*Il·lustració 53 - Detall de l'espai de control.*

A l'espai de visualització dels recursos es mostren els objectes disponibles. L'àrea és dinàmica i permet fer un desplaçament vertical.

En quan a les galeries d'imatge i vídeo, els recursos s'han presentat amb l'estructura quadricular, on la imatge ocupa gairebé la totalitat de l'espai, i el nom del recurs està situat a sota. Quan es selecciona un recurs, s'utilitza el mateix tipus d'indicador que la resta de l'aplicació

Per a la galeria d'àudio, els recursos s'han presentat en un format més adient. Degut a què els àudios no tenen imatge, s'han estructurat en forma de llista, donant espai al

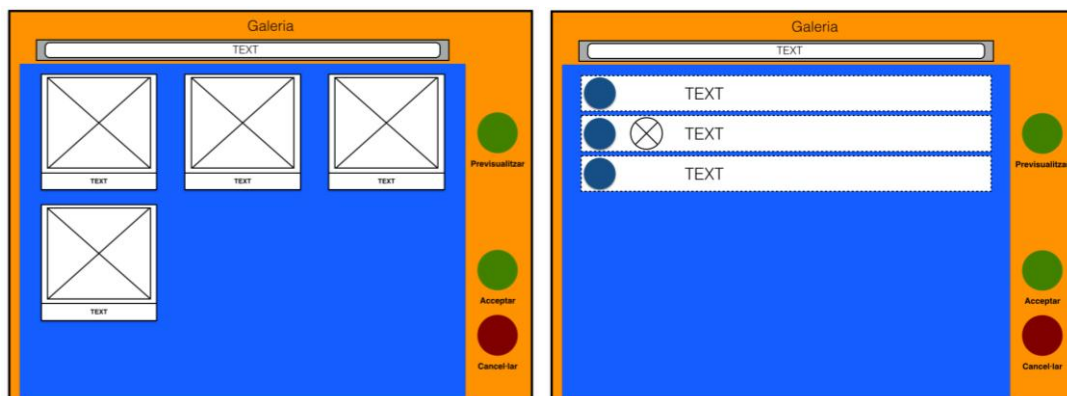
nom del recurs. Quan es selecciona un recurs a la galeria d'àudio, el format varia de la resta de l'aplicació. En aquest cas, l'indicador s'ha situat a l'esquerra, entre la icona del recurs de l'àudio i el nom de l'àudio.



*Il·lustració 54 - A l'esquerra detall espai visualització de recursos imatge i vídeo. A la dreta detall espai visualització de recursos àudio.*

Els elements que s'han esmentat anteriorment, s'han distribuït d'aquesta manera per oferir la percepció de què el procés que s'ha de seguir per seleccionar un element és el següent:

1. En primer lloc, buscar o no el recurs pel seu nom.
2. A continuació, seleccionar el recurs que es vulgui.
3. Després, previsualitzar o no el recurs prèviament seleccionat.
4. I, finalment, validar o cancel·lar l'acció realitzada.



*Il·lustració 55 - A l'esquerra galeria imatge/vídeo. A la dreta galeria àudio.*

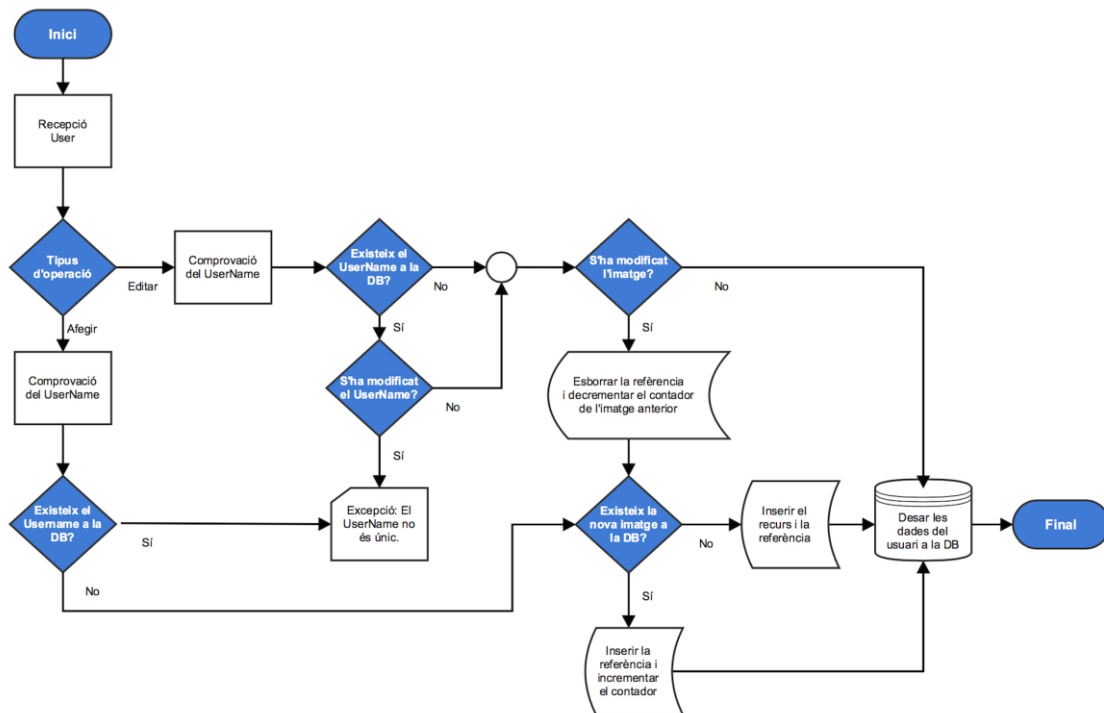
### 3.6 Diagrama de flux

#### Comportament de l'aplicatiu per Afegir/Editar Usuari

Quan l'usuari administrador llença l'esdeveniment de crear o editar un usuari, abans de fer-se les modificacions a la base de dades l'aplicació realitza les comprovacions per verificar que no hi hagin valors no permesos.

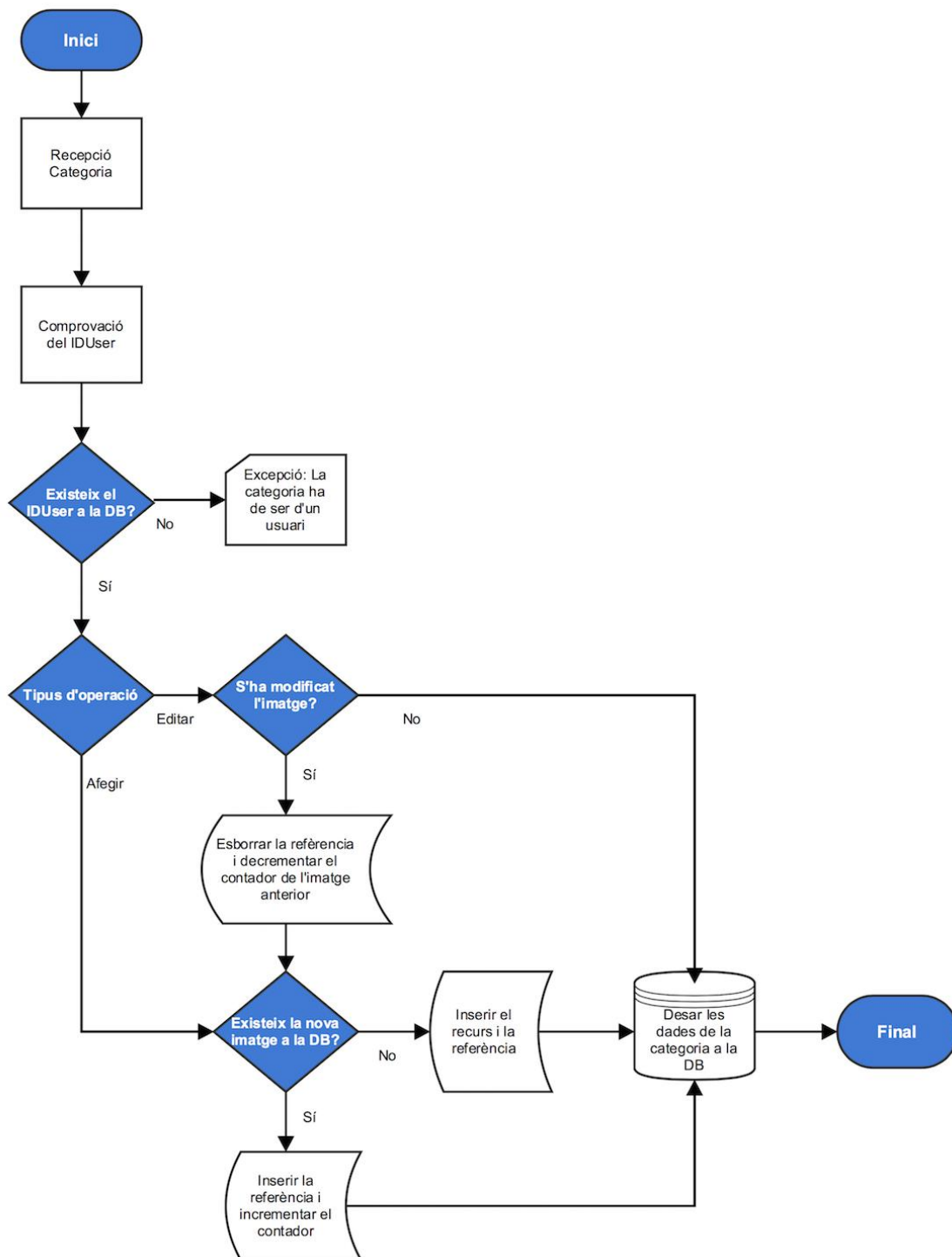
El sistema rep el esdeveniment de objectiu Usuari, discrimina les accions segons si l'esdeveniment és del tipus Afegir o Editar.

- En el cas de ser del tipus Afegir, es recull l'UserName introduït i es comprova si existeix a la base de dades, si ja hi està registrat, es genera una excepció, s'informa a l'usuari i es cancel·la l'acció retornant al formulari.  
Si el UserName és nou es passa a comprovar la imatge assignada, si la imatge és nova es fa una còpia a la carpeta de l'aplicatiu, les dades de la ruta destí de la imatge són incloses a l'usuari, aquestes dades són desades a la base de dades, juntament amb la resta de paràmetres de l'usuari configurats. Si la imatge ja estava registrada, a les dades de l'usuari s'afegeix la referència a aquesta imatge, aquestes dades són desades a la base de dades, juntament amb la resta de paràmetres de l'usuari configurats i s'indica, que hi ha un objecte més que fa ús d'aquella imatge.
- En el cas de ser del tipus Editar és recull l'UserName introduït i es comprova si existeix a la base de dades, si ja hi està registrat i l'UserName ha estat modificat, significa que aquest UserName ja és utilitzat per un altre usuari, llavors es genera una excepció, s'informa a l'usuari cancel·lant l'acció i retornant al formulari. Si l'UserName no ha estat modificat significa que fa referència a ell mateix, també pot ser que l'UserName no estigui registrat, aquestes situacions són vàlides. Si la situació és vàlida, es comprova si s'ha modificat la imatge, en cas de no haver canviat la imatge, s'actualitza la base de dades amb les noves dades, incloent la resta de paràmetres de l'usuari, però sense modificar la part de recurs. Si la comprovació determina que la imatge ha estat modificada, es comprova l'estat. Si la imatge és nova es fa una còpia a la carpeta de l'aplicatiu, les dades de la ruta destí de la imatge són incloses a l'usuari, aquestes dades són desades a la base de dades, juntament amb la resta de paràmetres de l'usuari configurats. Si la imatge ja estava registrada, a les dades de l'usuari s'afegeix la referència a aquesta imatge, aquestes dades són desades a la base de dades, juntament amb la resta de paràmetres de l'usuari configurats i s'indica, que hi ha un objecte més que fa ús d'aquella imatge. En les dos situacions on la imatge ha estat modificada, es redueix en un el valor de la referència de quants elements utilitzen la imatge anterior.



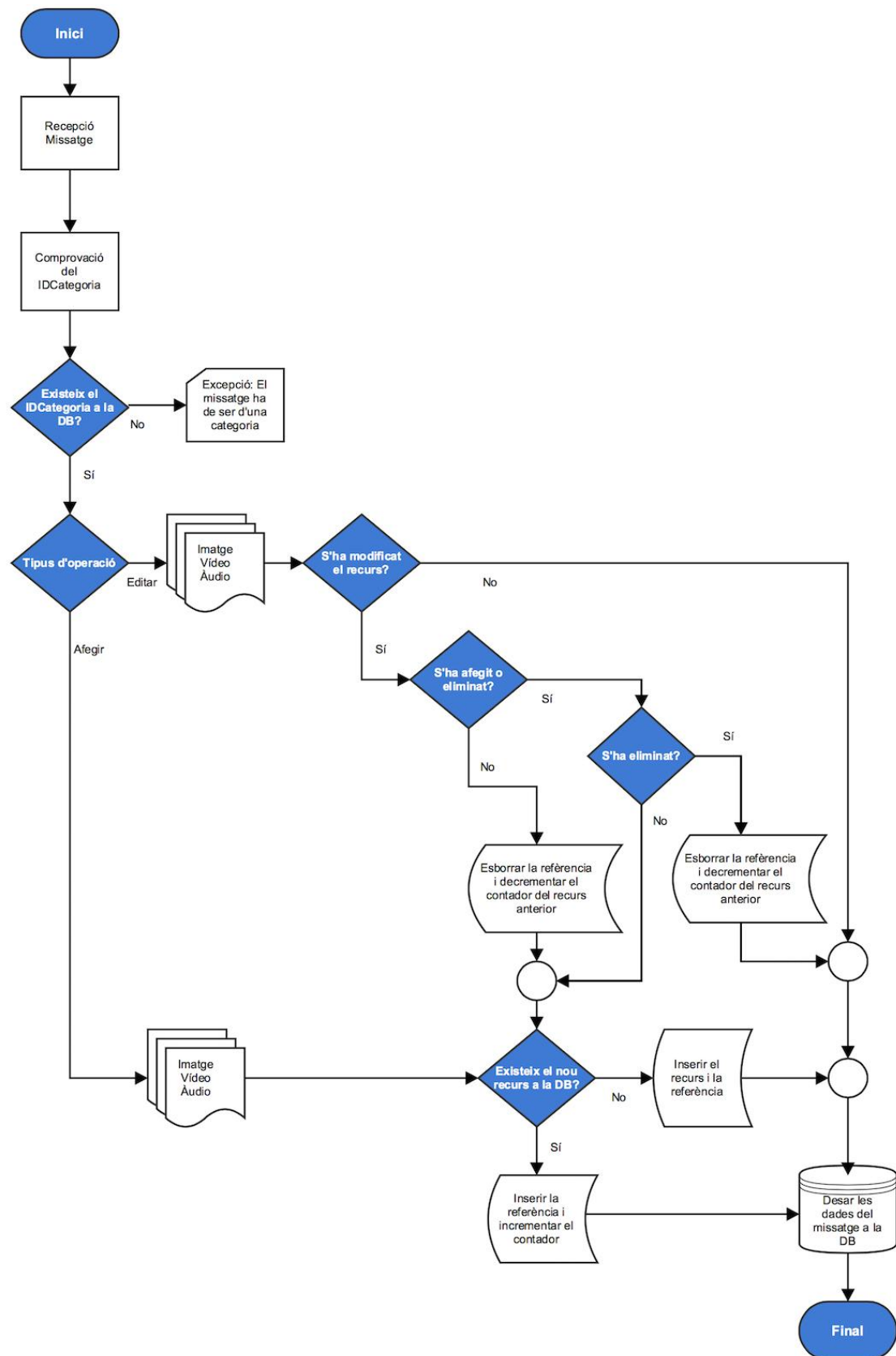
Il·lustració 56 - Diagrama d'Usuaris.

## Comportament de l'aplicatiu per Afegir/Editar Categoria



Il·lustració 57 - Diagrama de Categories.

## Comportament de l'aplicatiu per Afegir/Editar Missatge



Il·lustració 58 - Diagrama de Missatges.

### 3.7 Diagrama de Casos d'ús

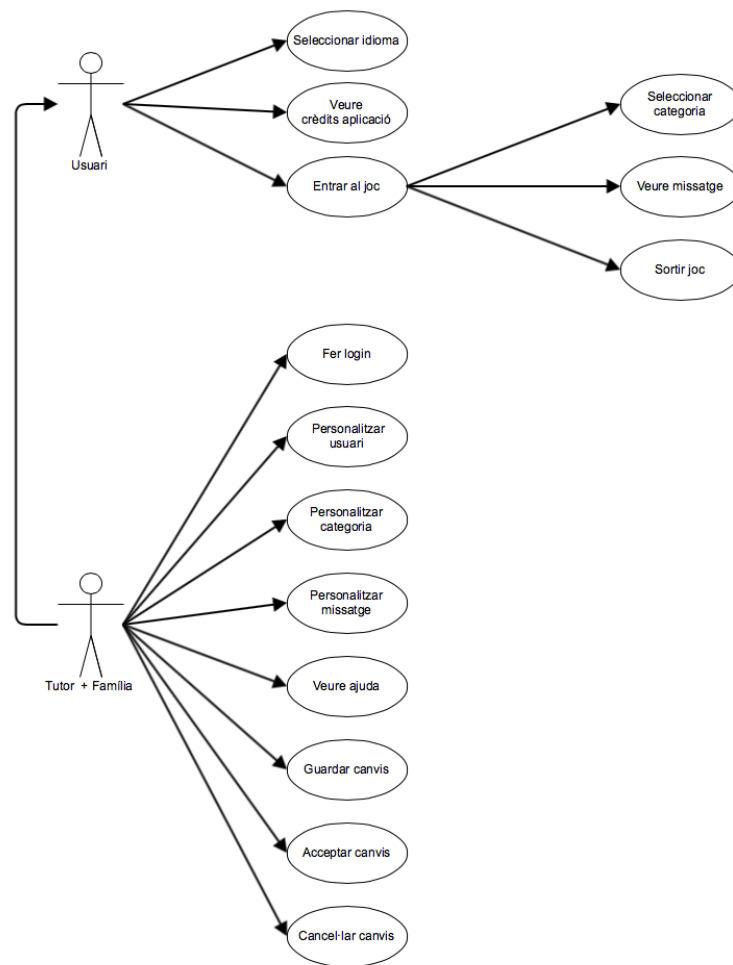
El diagrama de casos d'ús és una tècnica per captura els requisits potencials d'un nou sistema. Un cas d'ús és una seqüència d'interaccions que es duran a terme entre un sistema i els seus actors (usuaris) en resposta a un esdeveniment que inicia un actor principal sobre el propi sistema. El diagrama de casos d'ús serveixen per especificar la relació entre els usuaris i els casos d'ús d'un sistema. Una relació és una connexió entre els elements del model.

Els actors que s'han especificat per dissenyar aquest sistema són:

- **Usuari:** Aquest és la persona amb dificultats en el llenguatge, aprenentatge, comprensió o comunicació amb el seu entorn. Aquest actor pot realitzar les següents accions sobre l'aplicatiu:
  1. Pot seleccionar el idioma que prefereixi.
  2. Pot veure els crèdits de l'aplicació
  3. Pot Entrar al joc, i dintre el joc pot realitzar les següents accions:
    - a. Seleccionar la categoria que prefereixi de l'espai de categories.
    - b. Seleccionar el missatge que vulgui.
    - c. I per últim, sortir d'aquest del joc.
- **Tutor + Família:** Tant un com l'altre son els encarregats de personalitzar l'aplicatiu perquè el usuari la pugui utilitzar. Aquest actor pot realitzar totes les accions que pot fer l'usuari però afegint les següents:
  1. Autenticar-se en el sistema (fer login).
  2. Personalitzar els usuaris de l'aplicatiu.
  3. Personalitzar les categories dels usuaris.
  4. Personalitzar els missatges de les categories.
  5. Veure l'ajuda de l'aplicatiu.
  6. Guardar el canvis que ha realitzat.
  7. Acceptar els canvis que ha realitzat.
  8. I per últim cancel·lar els canvis que ha realitzat.

Els punts 2, 3, 4 s'han detallat en els apartats següents.





*Il·lustració 59 - Diagrama de casos d'ús.*

### Detall Casos d'ús personalitzar usuari

En aquest apartat s'ha detallat els casos d'ús del tutor, la part de personalitzar usuari. Aquest actor pot realitzar les següents accions sobre l'aplicatiu:

- Seleccionar un usuari a editar.
- Afegir nous usuaris. Dintre d'aquest apartat pot realitzar les següents accions:
  1. Definir la imatge de l'usuari. Aquesta imatge s'ha de seleccionar d'un de les ubicacions següent:
    - a. De la càmera, fent una fotografia.
    - b. De la galeria de l'aplicatiu.
    - c. De la galeria del dispositiu.
  2. Especificar les propietats del text.

3. Especificar els color de l'usuari.
  4. Especificar el color de les categories d'aquest usuari.
- Editar un usuari ja existent. Dintre d'aquest apartat pot realitzar les següents accions:
    1. Editar la imatge de l'usuari. Aquesta imatge s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següent:
      - a. De la càmera, fent una fotografia.
      - b. De la galeria de l'aplicatiu.
      - c. De la galeria del dispositiu.
    2. Editar les propietats del text.
    3. Editar els color de l'usuari.
    4. Editar el color de les categories d'aquest usuari.
  - Eliminar l'usuari seleccionat.
  - Importar perfil d'usuari.
  - Exportar perfil d'usuari.
  - Eliminar perfil d'usuari.
  - Canviar la contrasenya de l'apartat de personalització.



*Il·lustració 60 - Detall casos d'ús personalitzar usuari.*

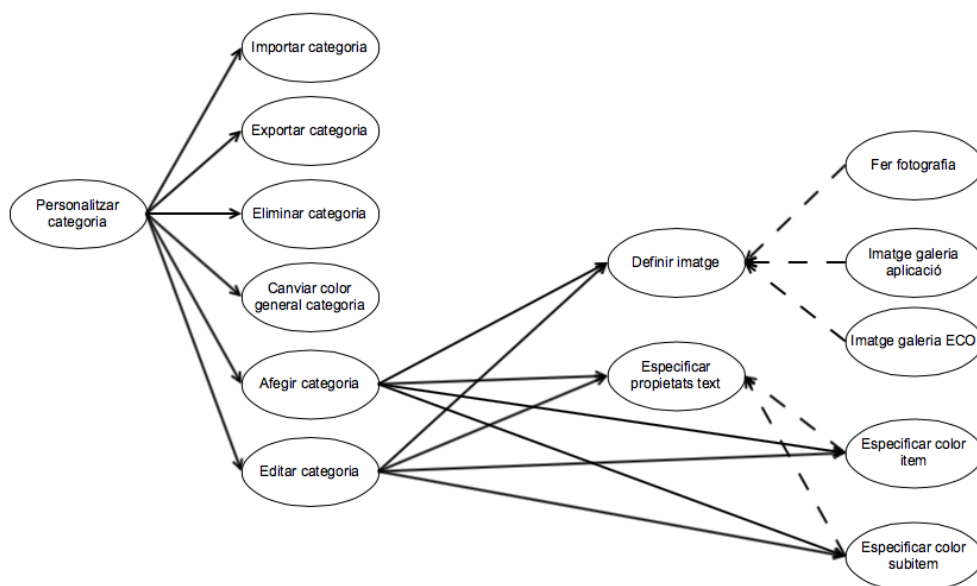
### Detall Casos d'ús personalitzar categoria

En aquest apartat s'ha detallat els casos d'ús del tutor, la part de personalitzar categoria. Aquest actor pot realitzar les següents accions sobre l'aplicatiu:

- Importar categoria.
- Exportar categoria.
- Eliminar categoria.
- Canviar color general de l'espai de categoria.
- Afegir nova categoria. Dintre d'aquest apartat es pot realitzar les següents accions:

1. Definir la imatge de la categoria. Aquesta imatge s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següent:
  - a. De la càmera, fent una fotografia.
  - b. De la galeria de l'aplicatiu.
  - c. De la galeria del dispositiu.
2. Especificar les propietats del text.

3. Especificar els color de la categoria.
  4. Especificar el color dels missatges d'aquesta categoria.
- Editar un categoria ja existent. Dintre d'aquest apartat pot realitzar les següents accions:
    1. Editar la imatge de la categoria. Aquesta imatge s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següent:
      - a. De la càmera, fent una fotografia.
      - b. De la galeria de l'aplicatiu.
      - c. De la galeria del dispositiu.
    2. Editar les propietats del text.
    3. Editar els color de la categoria.
    4. Editar el color del l'espai de missatge per aquesta categoria.



*Il·lustració 61 - Detall casos d'ús personalitzar categoria.*

### Detall casos d'ús personalitzar missatges

En aquest apartat s'ha detallat els casos d'ús del tutor, la part de personalitzar missatges. Aquest actor pot realitzar les següents accions sobre l'aplicatiu:

- Establir la mida del missatges en 1-6 columnes.

- Establir la durada del missatge, i decidir si vol que el missatge es tanqui per temps o per toc.
- Canviar color general de l'espai de missatges.
- Afegir nou missatge. Dintre d'aquest apartat es pot realitzar les següents accions:
  1. Definir la imatge del missatge. Aquesta imatge s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següent:
    - a. De la càmera, fent una fotografia.
    - b. De la galeria de l'aplicatiu.
    - c. De la galeria del dispositiu.
  2. Definir el vídeo del missatge. Aquest vídeo s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següents:
    - a. De la càmera, gravant un vídeo.
    - b. De la galeria de l'aplicatiu.
    - c. De la galeria del dispositiu.
  3. Previsualitzar el vídeo seleccionat.
  4. Oblidar la selecció del vídeo prèviament seleccionat.
  5. Definir l'àudio del missatge. Aquest àudio s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següents:
    - a. Del micròfon, gravant un àudio.
    - b. De la galeria de l'aplicació.
    - c. De la galeria del dispositiu.
  6. Previsualitzar l'àudio seleccionat.
  7. Oblidar la selecció de l'àudio prèviament seleccionat.
  8. Especificar les propietats del text.
  9. Especificar els color del missatge.
- Editar un missatge ja existent. Dintre d'aquest apartat pot realitzar les següents accions:
  1. Editar la imatge de la categoria. Aquesta imatge s'ha de seleccionar d'un de les ubicacions següent:
    - a. De la càmera, fent una fotografia.
    - b. De la galeria de l'aplicatiu.

- c. De la galeria del dispositiu.
2. Editar el vídeo del missatge. Aquest vídeo s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següents:
  - a. De la càmera, gravant un vídeo.
  - b. De la galeria de l'aplicatiu.
  - c. De la galeria del dispositiu.
3. Previsualitzar el vídeo seleccionat.
4. Oblidar la selecció del vídeo prèviament seleccionat.
5. Editar l'àudio del missatge. Aquest àudio s'ha de seleccionar d'una de les ubicacions següents:
  - a. Del micròfon, gravant un àudio.
  - b. De la galeria de l'aplicació.
  - c. De la galeria del dispositiu.
6. Editar les propietats del text.
7. Editar els color del missatge.



Il·lustració 62 - Detall casos d'ús personalitzar missatge.

### 3.8 Base de Dades

La base de dades s'ha dissenyat en el format SQLite3 per poder ser utilitzada en dispositius mòbils, està distribuïda en 10 taules que són les següents:

#### Paths

La taula Paths és on es guarda la ruta on estan ubicats els elements. Aquesta taula, esta composta per tres columnes:

1. **id:** Aquest és l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **path:** De tipus varchar, on es guarda la ruta de on esta situat cada element, aquest és de tipus únic per que no es puguin repetir, de tipus varchar.
3. **references:** De tipus numèric, indica quants recursos estan ubicats en un path determinat. S'utilitza per que quan s'elimina un recurs s'elimini també el seu path, en el cas que estigui a zero, si el valor no és zero se li resta un. En cas que s'estigui afegint un nou recurs se li suma un.

#### ResourceProvider

A la taula ResourceProvider es guarda qui és el proveïdor de l'element, ja sigui de tipus "Not provided" si l'element ve de la galeria de l'aplicació, "URI captured" si l'element ve de la càmera o micròfon, "URI provided" si l'element ve de la galeria de la tablet. Aquesta taula, esta composta per dues columnes:

1. **id:** Aquest és l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **source:** On es veu qui es el proveïdor, forma una clau única per que no es pugi repetir el valor del camp, de tipus varchar.

#### ResourceKind

A la taula ResourceKind es guarda quin tipus de recurs és l'element, ja sigui de tipus "Àudio", "Imatge" o "Vídeo". Aquesta taula, esta composta per dues columnes:

1. **id:** Aquest és l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **source:** On es veu de quin tipus és el recurs, forma una clau única per que no es pugi repetir el valor del camp, de tipus varchar.

### Resource

A la taula Resources es guarda tota la informació relativa a l'element. Aquesta taula, esta composta per set columnes:

1. **id:** Aquest és l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **description:** On es té una petita descripció de l'element, de tipus varchar. Per defecte "Not provided".
3. **filepath:** Fa referència a l'id de la taula paths, és de tipus numèric.
4. **filename:** Conté el nom de l'arxiu, de tipus varchar.
5. **provider:** Fa referència a l'id de la taula ResourceProvider, de tipus numèric.
6. **kind:** Fa referència a l'id de la taula ResourceKind, de tipus numèric.
7. **references:** Indica quants elements fan ús d'un mateix recurs, de tipus numèric.

### FontFamily

A la taula FontFamily es guarda de quin tipus de lletra esta format l'element, pot ser de tipus "Normal", "Normal(Bold)", "Monospace", "Sans serif" o "Serif". Aquesta taula esta composta per dues columnes:

1. **id:** Aquest és l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **family:** Indica la font de la lletra. Aquest últim forma una clau única per que no es pugi repetir, de tipus varchar.

### Category

A la taula Category es on tenim tota la informació relativa a les categories. Aquesta taula esta composta per dotze columnes:

1. **id:** Aquest és l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **category:** Conté el nom de cada categoria, de tipus varchar.
3. **grid:** Conté la mida dels missatges d'aquesta categoria.



4. **image:** Fa referència a l'identificador del recurs que estem fent servir com imatge per la categoria, és de tipus numèric.
5. **user:** Fa referència a l'identificador del usuari al que pertany aquesta categoria, és de tipus numèric.
6. **order:** Representa la posició de la categoria en la vista categories, de tipus numèric.
7. **image\_background:** Conté el valor del color de fons de l'element, de tipus numèric.
8. **message\_background:** Conté el valor del color de fons de la vista de missatges que pertany a aquesta categoria, de tipus numèric.
9. **font\_family:** Fa referència a l'id de la taula FontFamily, de tipus numèric.
10. **font\_size:** Conté la mida del text de la categoria.
11. **text\_foreground:** Conté el valor del color de la lletra del text de la categoria, és de tipus numèric.
12. **text\_background:** Conté el color de fons del text de la categoria, de tipus numèric.

### Users

La taula Users es on tenim tota la informació relativa als usuaris. Aquesta taula, esta composta per nou columnes:

1. **id:** És l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **username:** Conté el nom de cada usuari aquest nom forma una clau única per que no es pugin repetir els noms d'usuari, de tipus varchar.
3. **image:** Conté l'identificador del recurs que estem fent servir com imatge per l'usuari, de tipus numèric.
4. **font\_family:** Fa referència a l'id de la taula FontFamily.
5. **font\_size:** Conté la mida del text de l'usuari, de tipus numèric.

6. **text\_foreground:** Conté el valor del color de la lletra del text de l'usuari, de tipus numèric.
7. **text\_background:** Conté el valor del color de fons del text de l'usuari, de tipus numèric.
8. **image\_background:** Conté el valor del color de fons de l'element, de tipus numèric.
9. **category\_background:** Conté el valor del color de fons de la vista de categories, de tipus numèric.

### Messages

La taula Messages es on tenim tota la informació relativa als missatges. Aquesta taula, esta composta per nou columnes:

1. **id:** És l'identificador de cada element en la taula, de tipus numèric i clau primària.
2. **description:** Conté el nom de cada missatge, de tipus varchar.
3. **font\_family:** Conté l'identificador de la família de la font.
4. **font\_size:** Conté la mida del text del missatge.
5. **text\_color:** Conté el valor del color de la lletra del text del missatge, de tipus numèric.
6. **text\_background\_color:** Conté el valor del el color de fons del text del missatge, que es de tipus numèric.
7. **category\_id:** Fa referència a l'id de la taula Category, de tipus numèric.
8. **order:** Conté l'ordre de l'element en la vista de missatges. Els camps "category\_id" i "order" formen una clau única, de tipus numèric.
9. **image\_background:** Conté el valor del color de fons de l'element, de tipus numèric.

### MessageResource

A la taula MessageResources es guarda la relació entre missatges, recursos i la posició que te cada element que normalment es té posició 1 per les imatges i després 2 o 3 per si tenim un àudio o un vídeo. Aquesta taula, esta composta per tres columnes:

1. **message:** Fa referència a l'id de la taula messages, de tipus numèric i clau primària.
2. **resource:** Fa referència a l'id de la taula resources, de tipus numèric i clau primària.
3. **position:** És de tipus numèric i clau primària junt amb els altres dos camps.

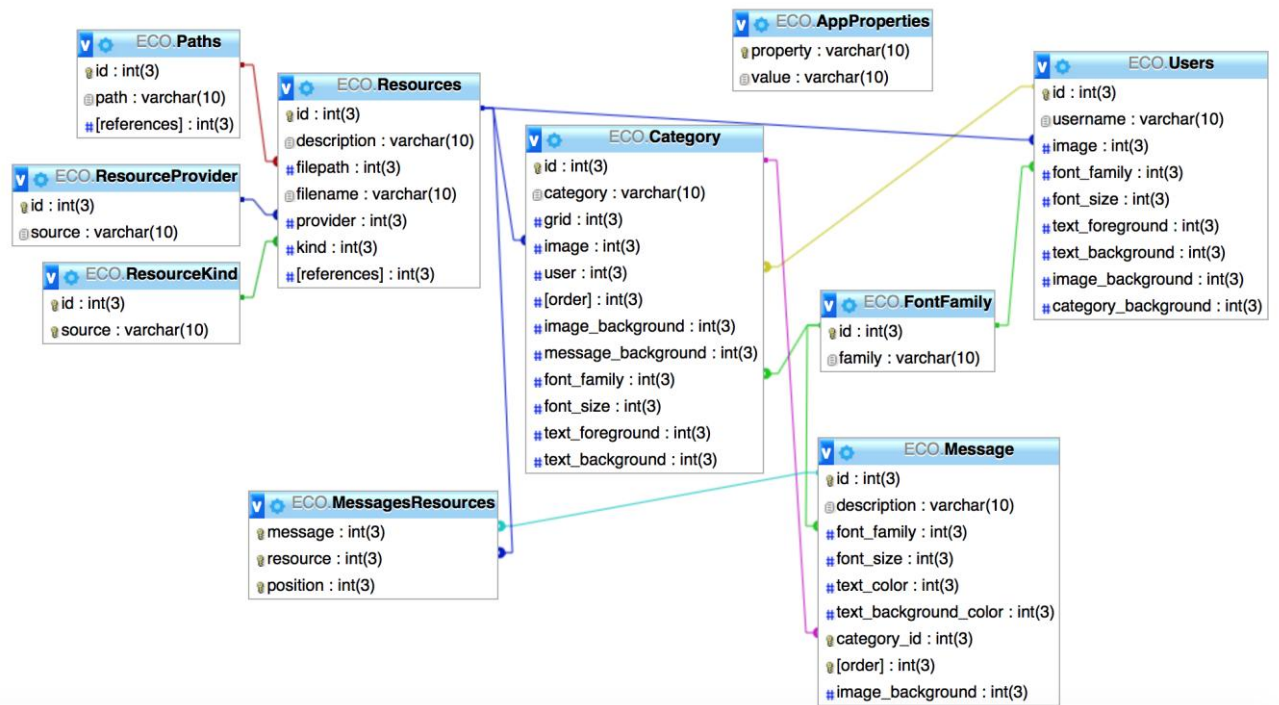
### AppProperties

La taula AppProperties es on es guarda tota la informació relativa al funcionament de l'aplicació. Aquesta taula, esta composta per dues columnes:

1. **property:** És l'identificador de cada element en la taula, de tipus varchar i clau primària.
2. **value:** És el valor de cada propietat.

Aquesta taula té un format especial, a cada fila s'hi troba el clau - valor per els següents elements:

- El password de l'administrador guardat en format sha-1.
- El nom de l'usuari administrador.
- El color de la vista categories per defecte.
- El color de la vista de missatges per defecte.
- El temps en que desapareixen els missatges en el joc, per defecte cinc.
- Indicador primer accés a l'aplicació.
- El idioma de l'aplicació.
- Visualització dels missatges per temps o per toc.



Il·lustració 63 - Disseny de la base de dades.

## **Capítol 4**

## 4 Resultats

En aquest apartat està tot allò relatiu als resultats obtinguts. Per començar es pot trobar una explicació de les captures de pantalla i les funcions que s'han fet servir per aquests resultats. Tot seguit s'expliquen les proves realitzades per verificar el funcionament de l'aplicatiu.

### 4.1 Funcions i Captures de pantalla

#### Base de dades

- Connexió i comunicació
  - Les funcions que fan referència a la connexió, comunicació i execucions amb la base de dades s'han agrupat en les classes anomenades “SQLColumn”, “SQLRow” i “SQLiteDB”, i les extensions per String, que estan als fitxers “SQLiteDB.swift”<sup>12</sup> i “String-Extras.swift”<sup>13</sup> respectivament.
  - Funcions de la classe SQLColumn
    1. **asString**: Retorna el valor de la variable actual com un String.
    2. **asInt**: Retorna el valor de la variable actual com un Int.
    3. **asDouble**: Retorna el valor de la variable actual com un Double.
    4. **asData**: Retorna el valor de la variable actual com un NSData.
    5. **asDate**: Retorna el valor de la variable actual com una NSDate.
    6. **description**: Retorna el valor de la variable actual com un String “type, value”.
  - Funcions de la classe SQRow
    1. **description**: Retorna el valor de la variable actual com un String.

---

<sup>12</sup> Font: Creat per Fahim Farook el dia 12/6/14. URL: <https://github.com/FahimF/SQLiteDB> (Consultat el dia 15/02/2015).

<sup>13</sup> Font: Creat per Fahim Farook el dia 23/7/14. URL: <https://github.com/FahimF/SQLiteDB> (Consultat el dia 15/02/2015).

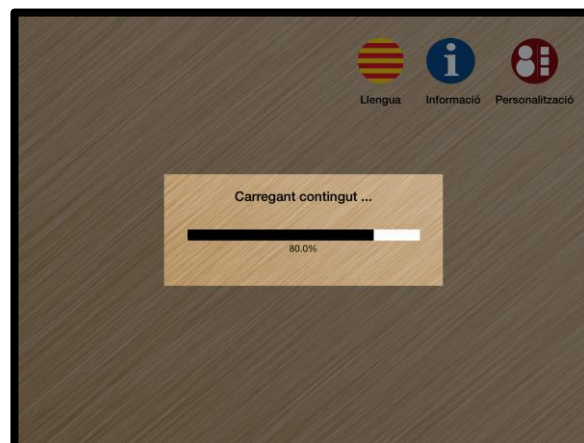
- Funcions de la classe SQLiteDB
  1. **sharedInstance**: Inicia una connexió amb la base de dades.
  2. **closeDatabase**: Finalitza la connexió amb la base de dades.
  3. **query**: Executa la consulta sql amb els paràmetres i retorna el resultat.
  4. **getColumnType**: Retorna de quin tipus es la columna
  5. **getColumnValue**: Retorna el valor de la columna
- Extensions de String-Extras.swift
  1. **positionOf**: Retorna la posició del primer caràcter del substring.
  2. **substringFrom**: Retorna el substring aparti de la posició indicada
  3. **substringTo**: Retorna el substring fins la posició indicada.

## Main

- **Carregar de contingut inicial**
  - Les funcions que fan referència a la carrega inicial de contingut s'han agrupat en una classe anomenada "ProgressIntro" i que esta al fitxer "ProgressIntro.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
    1. **viewDidLoad**: Crida a la funció "configureViewFromLocalisation", tot seguit crea els directoris necessaris per que l'aplicatiu funcioni fent servir la funció "CrearFolder", explicada a l'apartat d'altres subapartat funcions sobre fitxers.
    2. **configureViewFromLocalisation**: Retorna el text en el idioma corresponen.
    3. **LoadProgressBar**: Crida la funció "PerfExporta" passant com a paràmetre el nom del fitxer XML i la ruta on es troben els perfils d'ajuda. Un cop fet això torna a crida la funció "PerfExporta" passat com a paràmetre els perfils d'usuari per defecte i la ruta on es troben aquests perfils. Un cop fet això copia les imatges dels perfils

al directori que li correspon fent servir la funció “NsBundtoDocuments” explicada a l’apartat d’altres subapartat funcions sobre fitxers. Quan acaba crida la funció “loadFirstIntro” explicada a l’apartat de pantalla inicial.

4. **finestreta:** Copia els recursos al directori /Help/(NomPerfil)/media a l’arrel de l’aplicatiu utilitzant la funció “NsBundtoDocuments” explicada a l’apartat altres subapartat funcions sobre fitxer i fa una copia al directori /media/(tipus de recurs) utilitzant “backupFile”. Tot seguit guarda a la BD les dades del path on s’ha guardat el recurs i les dades d’aquest recurs.
5. **PerfImporta:** Llegeix el contingut del fitxer XML de l’usuari seleccionat a importar, separa les dades de l’usuari, categoria, missatge i les guarda a la BD. Per guardar continguts fa servir la funció “finestreta” explicada en aquest mateix apartat, passant com a paràmetre el nom identificador del recurs, el nom del recurs, el tipus de recurs, el proveïdor d’aquest recurs, i el path destí.



*Il·lustració 64 - Carrega de contingut*

- **Codificació SHA-1**

- Les funcions que fan referència a la codificació de la contrasenya s’han agrupat en dues classe anomenades “CryptoHashBase” i “SHA1” , que



estan als fitxers “CryptoHashBase.swift”<sup>14</sup> i “SHA1.swift”<sup>15</sup> respectivament. La classe “CryptoHashBase” i “SHA1” esta formada per diferents extensions i funcions:

### Extensions

#### 1. String:

- a) **dataFromHexadecimalString:** Retorna un element del tipus NSData representat per un String en hexadecimal, retorna nul si els números no son del 0-9 o els caràcters no son de a-f.
- b) **stringFromHexadecimalStringUsingEncoding:** Agafa una representació hexadecimal de l'objecte i crea un String a partir d'aquest.
- c) **hexadecimalStringUsingEncoding:** Crea una String hexadecimal de l'objecte String.

#### 2. NSData:

- a) **hexadecimalString:** Crea una representació del String hexadecimal de l'objecte NSData.
- b) **toHexString :** Converteix l'objecte NSData a un String en format hexadecimal.

#### Int

- a) **shiftRight:** Shift bits a la dreta. Tots els bits es desplacen (incloent el bit de signe).

### Funcions:

- 1. **Calculate:** El primer que fa es inicialitza les variables. Processar el missatge en successius trossos de 512 bits. Trenca els trossos en setze paraules de 32 bits M [j],  $0 \leq j \leq 15$ , big-endian. Allarga les

<sup>14</sup> Font: Creat per Marcin Krzyzanowski el dia 17/08/2014. URL:

<https://github.com/krzyzanowskim/CryptoSwift> (Consultat el dia 17/05/2015)

<sup>15</sup> Font: Creat per Marcin Krzyzanowski el dia 16/08/2014. URL:

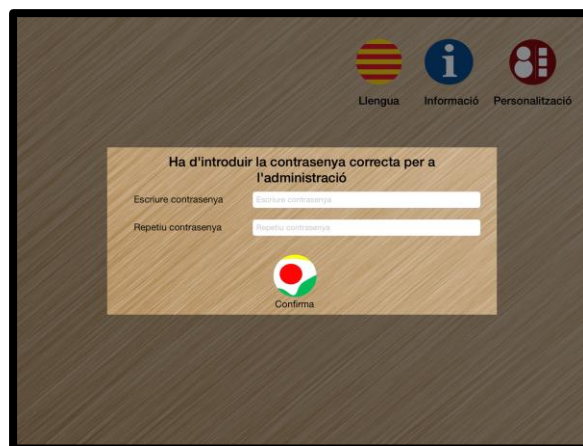
<https://github.com/krzyzanowskim/CryptoSwift> (Consultat el dia 17/05/2015)

setze paraules de 32 bits en vuitanta paraules de 32 bits. Inicialitza el valor hash per cada tros. Realitza el bucle principal. Afegeix el hash del tros resultant al resultat. I per últim genera el valor hash final (big-endian) com un número de 160 bits.

- **Contrasenya inicial**

- Les funcions que fan referència a l'assignació de la contrasenya inicial s'han agrupat en una classe anomenada "FirstIntro" i que esta al fitxer "FirstIntro.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

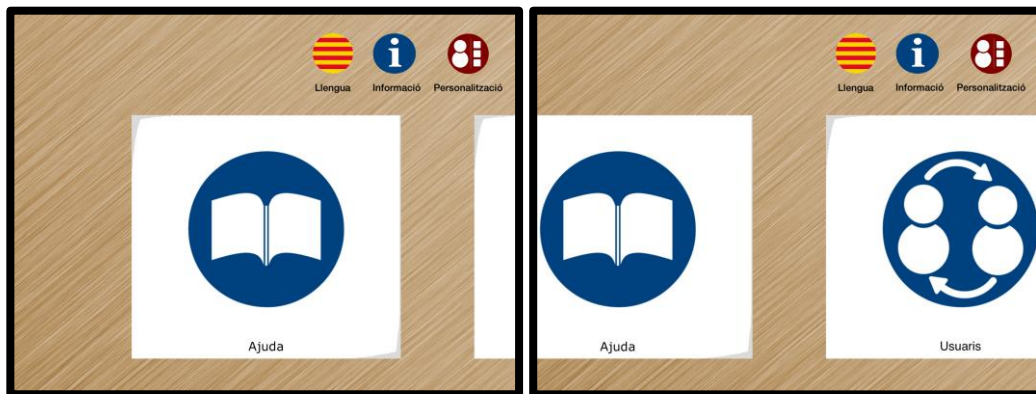
1. **viewDidLoad:** Crida a la funció "configureViewFromLocalisation".
2. **configureViewFromLocalisation:** Retorna el text en el idioma corresponen.
3. **grayProtect:** Si el dispositiu té el iOS7, crea l'efecte visual d'enfosquir les capes inferiors a la finestra actual i en bloqueja la interacció per evitar errors. Per iOS8 aquest procés ja està implementat.
4. **Confirmar:** Comprova que el primer text introduït es igual al text de validació si son diferents mostra missatge d'error, si son iguals guarda a la BD el text en format SHA-1.



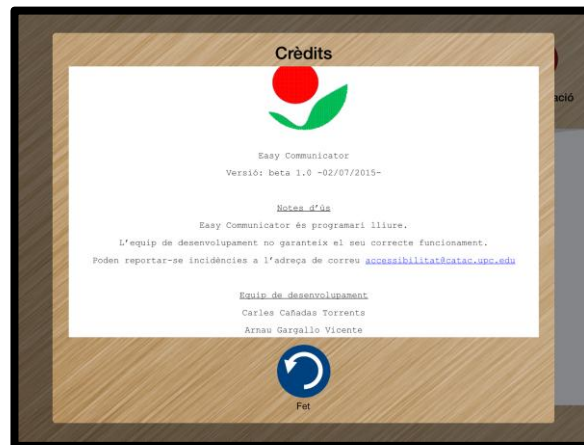
*Il·lustració 65 - Contrasenya inicial*

- **Pantalla inicial**

- Les funcions que fan referència a la pantalla inicial s'han agrupat en una classe anomenada "Main" que esta al fitxer "Main.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
  1. **ApplicationProp**: Retorna si es la primera vegada que s'executa l'aplicació.
  2. **reloadCollectionView**: Carrega la llista d'usuaris inicials segons el idioma seleccionat i tots els usuaris afegits per l'administrador de l'aplicació.
  3. **viewDidAppear**: Si es la primera execució crida a la funció *ProgressIntro* del fitxer *ProgressIntro.swift*, explicat al punt carregar el contingut inicial. Sinó, crida a la funció *reloadCollectionView* d'aquesta mateixa classe.
  4. **loadFirstIntro**: Obre la finestra de assignació de la contrasenya inicial.
  5. **AbrirConfig**: Obra la pantalla de personalització fent una còpia de l'estat actual de la base de dades.
  6. **collectionView(numberOfItemsInSection)**: Retorna el numero d'usuaris que es mostraran a la pantalla inicial, si el numero és zero activa una bandera.
  7. **collectionView(cellForItemAtIndexPath)**: Carrega i mostra els usuaris a la pantalla inicial, redimensiona les imatges per reduir l'ús de la memòria RAM utilitzada al mostrar-la. Si la bandera indicada en la funció *collectionView(numberOfItemsInSection)* està activa es mostra un missatge d'alarma simulant un usuari, indicant que no hi han usuaris disponibles.
  8. **shouldPerformSegueWithIdentifier**: Accedeix a l'apartat del joc amb l'usuari seleccionat.



Il·lustració 66 – A l'esquerra pantalla inicial amb el primer usuari. A la dreta Pantalla inicial entre dos usuaris.



Il·lustració 67 - Crèdits

- **Selecció d'idioma**

- Les funcions que fan referència a la selecció de el idioma s'han agrupat en dues classe anomenades "SelectorIdioma" i "Localisator" i que esta al fitxer "SelectorIdioma.swift" i "Localisator.swift"<sup>16</sup> respectivament. La classe "SelectorIdioma" esta formada per diferents funcions:
  1. **viewDidLoad:** Crida a la funció "configureViewFromLocalisation".
  2. **configureViewFromLocalisation:** Retorna el text en el idioma corresponen i marca la icona de el idioma seleccionat amb un nou element, per mostrar quin idioma esta seleccionat.

<sup>16</sup> Font: Creat per Michaël Azevedo el dia 10/02/2015. URL: <https://github.com/micazeve/iOS-CustomLocalisator> (Consultat el dia 21/2/2015)

3. **english:** Canvia la marca d'element seleccionat a la icona amb la bandera anglesa i el idioma seleccionat passa a ser angles.
4. **español:** Canvia la marca d'element seleccionat a la icona amb la bandera espanyola i el idioma seleccionat passa a ser espanyol.
5. **català:** Canvia la marca d'element seleccionat a la icona amb la bandera catalana i el idioma seleccionat passa a ser català.

La classe "Localisator" esta formada per les funcions:

1. **loadDictionaryForLanguage:** Carrega el diccionari per defecte amb les dades de el idioma seleccionat.
2. **localizadStringForKey:** Busca al diccionari de el idioma seleccionat la paraula passada com a paràmetre i retorna el seu valor.
3. **setLanguage:** Posa el idioma seleccionat per defecte en l'aplicació.

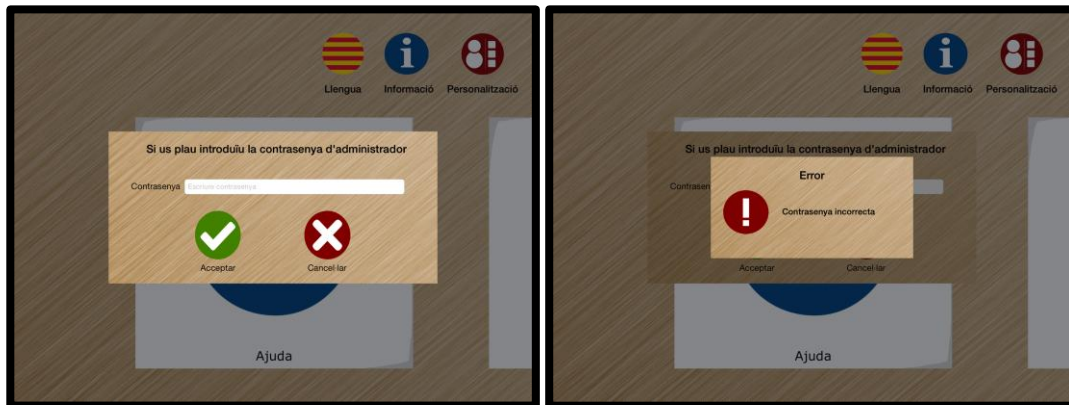


*Il·lustració 68 - Selecció d'idioma*

- **Accés a personalització**
  - Les funcions que fan referència al accés a la personalització s'han agrupat en les classes anomenades "Login" i "LoginError" que estan als fitxers "Login.swift" i "LoginError.swift" respectivament. Aquestes classes estan formades per diferents funcions:
    1. **Acceptar:** Comprova si la contrasenya és correcte i autoritza o denega l'accés.
    2. **Cancel·lar:** Cancel·la l'acció d'accés i retorna a la pantalla inicial.
    3. **grayProtect:** Si el dispositiu té el iOS7, crea l'efecte visual d'enfosquir les capes inferiors a la finestra actual i en bloqueja la

interacció per evitar errors. Per iOS8 aquest procés ja està implementat.

4. **muestraPopover:** Si la contrasenya és incorrecte mostra el missatge d'error.
5. **configureViewFromLocalisation:** Retorna el text en el idioma corresponent.



Il·lustració 69 - A l'esquerra sol·licitud contrasenya accés. A la dreta missatges error contrasenya errònia.

## Joc

- **Vista Joc**
  - Les funcions que fan referència al joc s'han agrupat en una classe anomenada "Juego" que esta al fitxer "Juego.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
    1. **viewDidLoad:** Afegeix a l'àrea de categories un reconeixedor de lliscament a la dreta "handleSwipe". Afegeix a l'àrea de categories i missatges un reconeixedor de lliscament a l'esquerra "handleSwipe". Crida a la funció "configureViewFromLocalisation". I per últim posa la imatge de toc esquerra a l'àrea de missatges.
    2. **configureViewFromLocalisation:** Canvia el text dels labels per els de el idioma seleccionat.
    3. **reloadTableView:** Mostra les dades de les categories de l'usuari seleccionat. Canvia el fons de l'àrea de categories cridant la funció a "aplicaColor" passant com a paràmetre el resultat de la funció "obtenirColor" explicades a l'apartat altres subapartat Color.

Passant com a paràmetre el color de la categoria de l'usuari seleccionat.

4. **reloadCollectionView:** Elimina la imatge acció tocar de l'àrea de missatges. I mostra tots el missatges de la categoria que es passa com a paràmetre.
5. **handleSwipe:** Reconeixedor de moviment si la direcció és a l'esquerra crida a la funció "showSidebar" passant com a paràmetre un booleà a false. Si el moviment és a la dreta crida a la funció "showSideBar" passant com a paràmetre un booleà a false.
6. **showSideBar:** Si el booleà que passem per paràmetre és true, i l'àrea de categoria esta tancada desplaça totes les àrees cap a la dreta. Si el booleà que passem per paràmetre és false, i l'àrea de categoria esta oberta desplaça totes les àrees cap a l'esquerra.
7. **tableView (cellForRowAtIndexPath):** Posa el text, la font del text, la mida del text, el color de fons del text, el color del text, la imatge, el color de fons de l'element i el color de fons de l'àrea de categories. I per últim afegeix l'últim element de sortir.
8. **tableView (didSelectRowAtIndexPath):** Posa el color de fons de l'àrea de missatges per la categoria seleccionada. I crida a la funció "reloadCollectionView" passant com a paràmetre l'identificador de la categoria seleccionada.
9. **collectionView(cellForItemAtIndexPath):** Posa el text, la font del text, la mida del text, el color de fons del text, el color del text, la imatge, el color de fons de l'element
10. **collectionView(didSelectItemAtIndexPath):** Mostra el missatge seleccionat fent un efecte de zoom-in.
11. **efectetornar:** Tanca el missatge seleccionat fent un efecte de zoom-out.



*Il·lustració 70 - Visualització de l'element sortir de categories*

- **Visualització de missatges al joc**

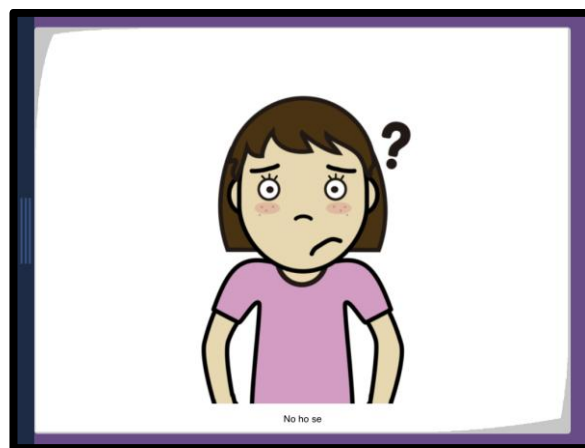
- Les funcions que fan referència a visualitzar els missatges al joc s'han agrupat en una classe anomenada "JuegoMensa" que esta al fitxer "JuegoMensa.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **viewDidLoad:** Mostra el text del missatge seleccionat. Li dóna el color fent servir la funció "aplicaColor", passant com a paràmetre la funció "obtenirColor", aquestes dues funcions estan explicades a l'apartat d'altres al subapartat Color, passant com a paràmetre el color del text del missatge seleccionat. Després li dóna la font al text. Un cop realitzades les operacions del text, canvia el color de fons del missatge utilitzant les funcions "aplicaColor" i "obtenirColor". Després carrega la resta de recursos al missatge. Un cop s'han fet totes les tasques sobre el contingut del missatge crida la funció "ApplicationProp" explicada en aquest mateix apartat. Per saber si es tanca per missatge o per toc. Si no es tanca per toc i no te ni vídeo ni àudio comença a contar el temps d'espera. Si te vídeo el reproduïx i si no te vídeo però te àudio crida a la funció "playAudio" explicada en aquest mateix apartat.

2. **playAudio:** Reprodueix l'àudio.



3. **videoDidFinishPlaying:** Quan acaba de reproduir el vídeo i té àudio crida a la funció “playAudio”, sinó comença a contar el temps d’espera.
4. **audioPlayerDidFinishPlaying:** Quan acaba de reproduir l’àudio i es tanca esperant el temps d’espera, comença a contar aquest temps.
5. **click:** Tanca la finestra. I crida la funció “efectetornar” de la classe “Joc”.
6. **ApplicationProp:** Busca a la BD si el missatge es te que tancar per toc o per temps i quin temps té que esperar.
7. **cerrar:** Espera un temps determinat passat com a paràmetre, tanca la finestra. I crida la funció “efectetornar” de la classe “Joc”.



*Il·lustració 71 - Vista del missatge en reproducció.*

## Configuració

- **Vista Configuració**
  - Les funcions que fan referència a la vista de configuració s’han agrupat en una classe anomenada “Configuracion” que esta al fitxer “Configuracion.swift”. Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
    1. **viewDidLoad:** Afegeix a l’àrea de categories un reconeixedor de pulsació llarga “longPressviewLateral” i un de lliscament a la dreta

“handleSwipe”. Afegeix a l'àrea de missatges un reconeixedor de pulsació llarga “longPressviewPrincipal”. Afegeix a l'àrea de categories i missatges un reconeixedor de lliscament a l'esquerra “handleSwipe”. Crida a la funció “configureViewFromLocalisation”. Crida a la funció “ApplicationPropColor”. I per últim posa la imatge de toc esquerra a l'àrea de missatges.

2. **configureViewFromLocalisation:** Canvia el text dels labels per els de el idioma seleccionat.
3. **ApplicationPropColor:** Canvia el color de fons de l'àrea de categories cridant la funció “aplicaColor”, passant com a paràmetre el resultat de la funció “obtenirColor” explicades a l'apartat altres subapartat Color, passant com a paràmetre el color general de l'àrea de categories. Canvia el color de fons de l'àrea de missatges cridant la funció “aplicaColor”, passant com a paràmetre el resultat de la funció “obtenirColor”, passant com a paràmetre el color general de l'àrea de missatges.
4. **UserSeleccionado:** Crea un label amb el nom l'usuari i el posa a la cantonada dreta de l'àrea de missatges. Mostra les categories d'aquest usuari. Per últim crida la funció “changeColorHandLeft”.
5. **colorGeneralCategoria:** Canvia el color de fons de l'àrea de categories pel color que ve per paràmetre.
6. **colorGeneralMensaje:** Canvia el color de fons de l'àrea de missatges pel color que ve per paràmetre.
7. **changeColorHandLeft:** Mostra la imatge toc esquerra i canvia el color depenent el color de l'àrea de missatges.
8. **changeColorHand:** Mostra la imatge toc i canvia el color depenent el color de l'àrea de missatges.
9. **SalirStore:** Guarda o esborra els canvis realitzats a la BD.
10. **reloadTableview:** Mostra les dades de les categories de l'usuari seleccionat. Canvia el fons de l'àrea de categories cridant la funció a “aplicaColor” passant com a paràmetre el resultat de la funció “obtenirColor” explicades a l'apartat altres subapartat Color.

Passant com a paràmetre el color de la categoria de l'usuari seleccionat. Si no hi ha missatges a mostrar crida la funció “changeColorHandLeft” i no mostra el missatge afegir element.

- 11. TranslateGrid:** Si no tenim cap categoria seleccionada, retorna el valor de la mida del missatge de la taula “ApplicationProperties” seleccionat. Si tenim una categoria seleccionada, retorna el valor de la mida del missatge de la taula “Category”.
- 12. reloadCollectionView:** Elimina la imatge acció tocar de l'àrea de missatges. I mostra tots el missatges de la categoria que es passa com a paràme.
- 13. handleSwipe:** Reconeixedor de moviment si la direcció és a l'esquerra crida a la funció “showSidebar” passant com a paràmetre un booleà a false. Si el moviment és a la dreta crida a la funció “showSideBar” passant com a paràmetre un booleà a false.
- 14. showSideBar:** Si el booleà que passem per paràmetre és true, i l'àrea de categoria esta tancada desplaça totes les àrees cap a la dreta. Si el booleà que passem per paràmetre és false, i l'àrea de categoria esta oberta desplaça totes les àrees cap a l'esquerra.
- 15. Guardar:** Guarda els canvis realitzats a la BD.
- 16. tableView (cellForRowAtIndexPath):** Posa el text, la font del text, la mida del text, el color de fons del text, el color del text, la imatge, el color de fons de l'element i el color de fons de l'àrea de categories. I per últim afegeix l'últim element “Afegir categoria”. Si estem em mode edició posem l'imatge de les rodets a la cantonada superior dreta a cada element. Si no estem editant posa un nou element a la cantonada superior dreta per indicar que esta seleccionada.
- 17. tableView (didSelectRowAtIndexPath):** Si no estem en mode edició posa el color de fons de l'àrea de missatges per la categoria seleccionada. I crida a la funció “reloadCollectionView” passant com a paràmetre l'identificador de la categoria seleccionada. I si es selecciona l'últim element ,“Afegir categoria” s'obre la finestra

d'afegir element. Si estem editant i no es selecciona l'últim element crida la funció "POEditCategoria".

**18. POEditCategoria:** Obre la finestra per editar o esborrar la categoria seleccionada.

**19. POEditMissatge:** Obre la finestra per editar o esborrar el missatge seleccionat.

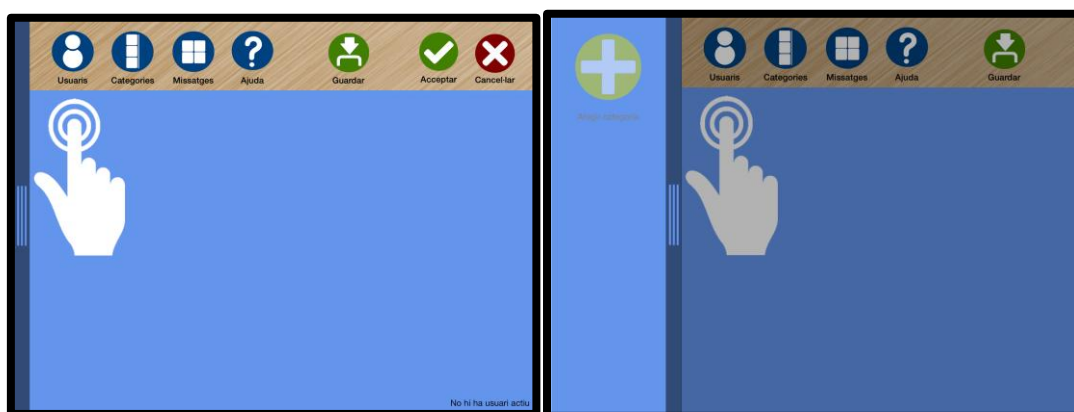
**20. collectionView(cellForItemAtIndexPath):** Posa el text, la font del text, la mida del text, el color de fons del text, el color del text, la imatge, el color de fons de l'element. Afegeix un últim element "Afegir missatge".

**21. collectionView(didSelectItemAtIndexPath):** Si es selecciona l'últim element, "Afegir missatge" s'obre la finestra d'afegir element. Si no es selecciona l'últim element crida la funció "POEditMissatge"

**22. longPressviewLateral:** només admet moviment vertical, actualitza l'ordre de les categories a la base de dades.

**23. longPressviewPrincipal:** admet moviment vertical i horitzontal, actualitza l'ordre dels missatges a la base de dades.

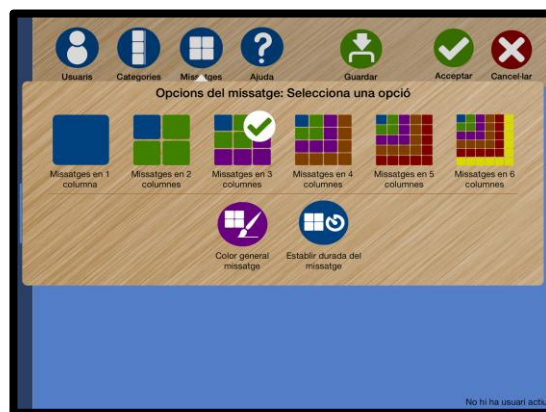
Quan dos elements s'intercanvien la posició s'actualitza el valor de l'ordre que els hi correspon.



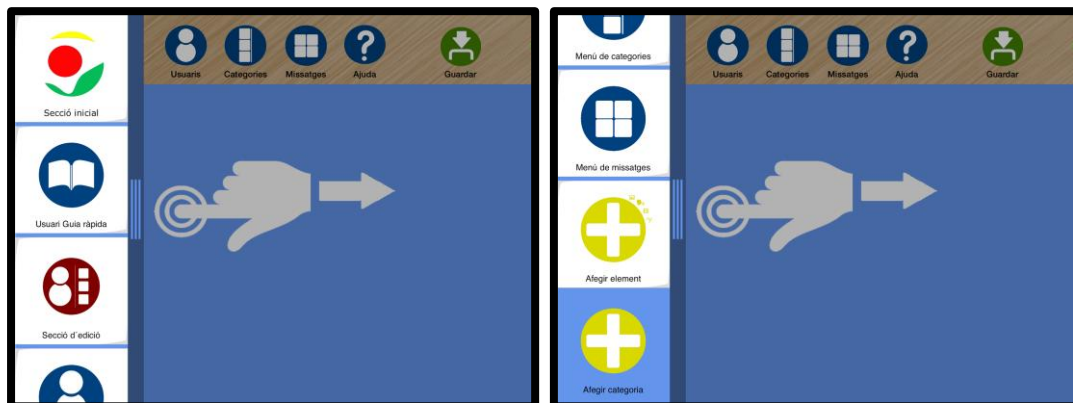
*Il·lustració 72 - A l'esquerra pantalla inici personalització sense usuari seleccionat. A la dreta àrea de categories oberta sense usuari seleccionat.*



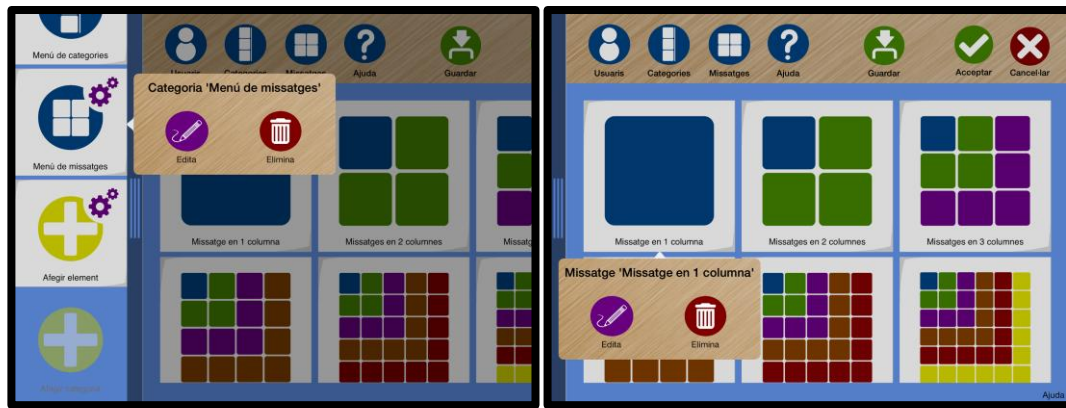
Il·lustració 73 - A la dreta menú d'usuari sense usuari seleccionat. A l'esquerra menú de categoria sense usuari seleccionat.



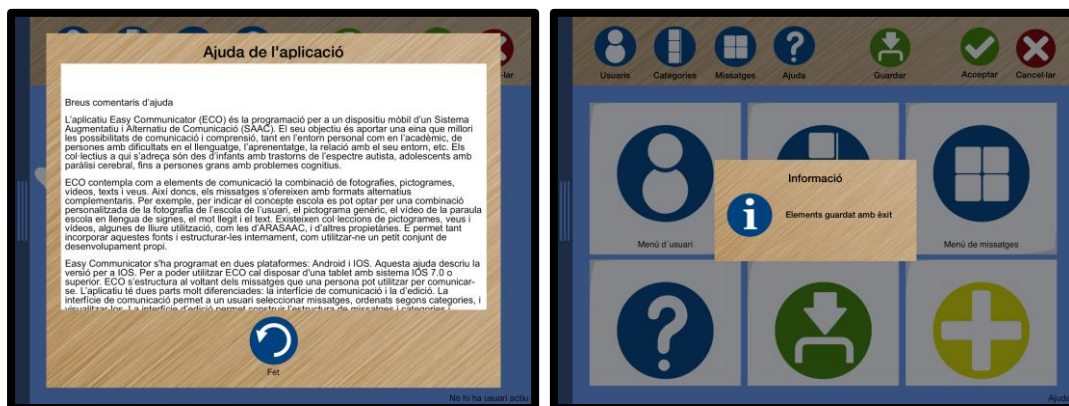
Il·lustració 74 - Menú de missatges amb la mida de missatges a 3 columnes.



Il·lustració 75 - A l'esquerra àrea de categories oberta amb usuari seleccionat. A la dreta A l'esquerra àrea de categories oberta amb usuari seleccionat mostrant l'últim element afegir categoria.



Il·lustració 76 - A l'esquerra finestra modificar/eliminar categoria. A la dreta finestra modificar/eliminar missatge.

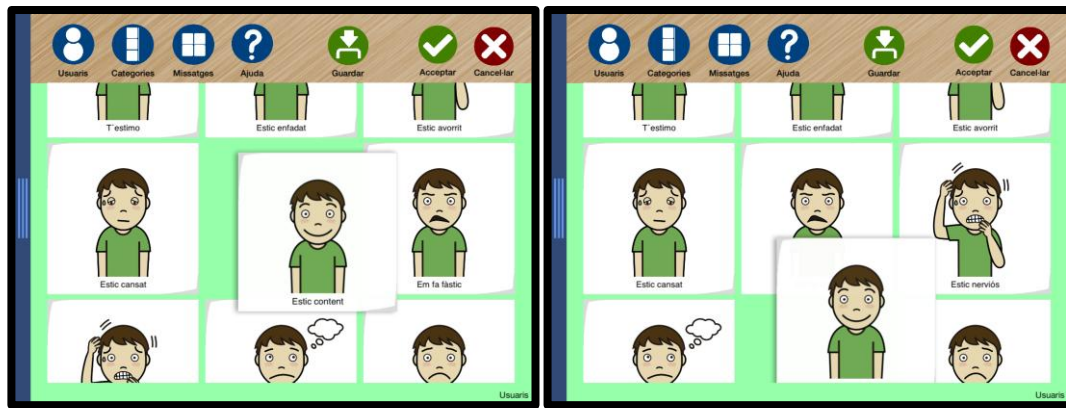


Il·lustració 77 - A l'esquerra finestra d'ajuda de l'aplicació. A la dreta missatge elements guardats amb èxit.



Il·lustració 78 - A l'esquerra finestra acceptar canvis realitzat. A la dreta cancel·lar canvis realitzats.





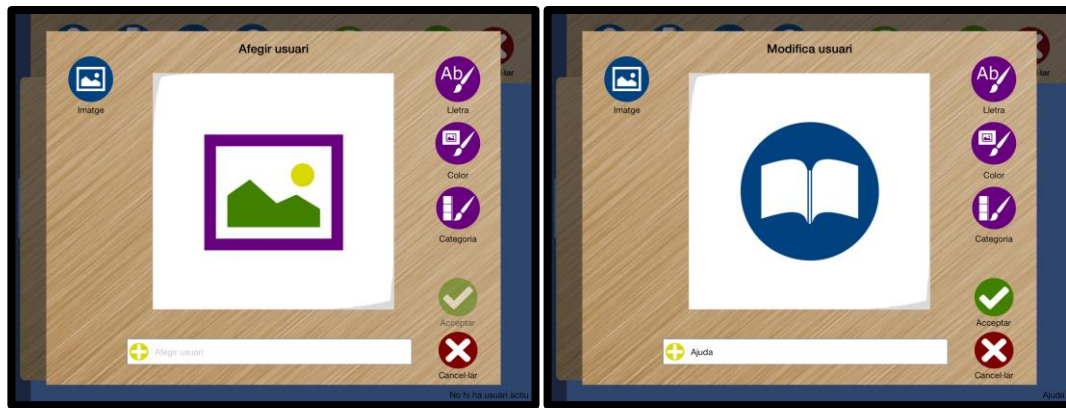
*Il·lustració 79 - Exemple d'ordenació dels missatges.*

- **Afegir o editar elements**

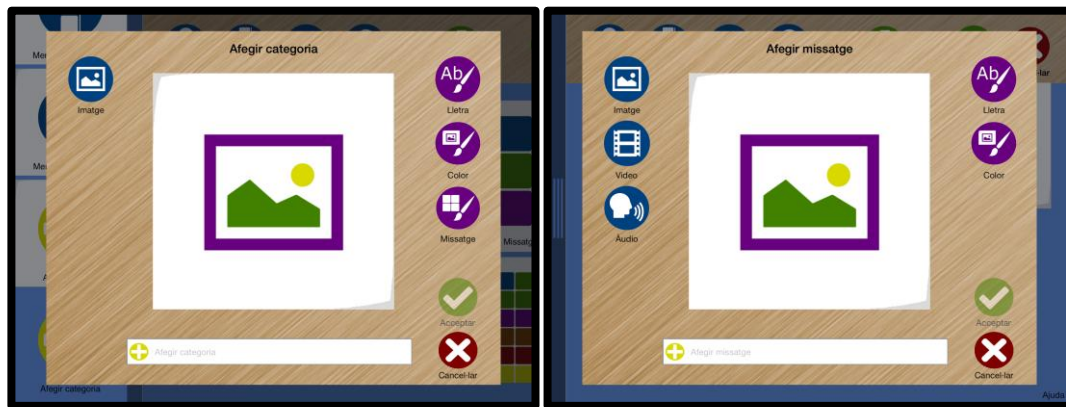
- Les funcions que fan referència a afegir o editar per l'usuari, categoria o missatge s'han agrupat en una classe anomenada "AddElement" que esta al fitxer "AddElement.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
  1. **keyboardWillShow:** Quan es mostra el teclat desplaça la finestra d'afegir/editar cap amunt per poder veure el camp per introduir el nom del element. Utilitzat en iOS7.
  2. **KeyboardWillHide:** Quan s'amaga el teclat desplaça la finestra d'afegir/editar cap avall fins al punt original. Utilitzat en iOS7.
  3. **keyboardDidShow:** Quan es mostra el teclat desplaça la finestra d'afegir/editar cap amunt per poder veure el camp per introduir el nom del element. Utilitzat en iOS8.
  4. **keyboardDidHide:** Quan s'amaga el teclat desplaça la finestra d'afegir/editar cap avall fins al punt original. Utilitzat en iOS8.
  5. **colorMensaje:** Retorna el color del post-it de l'element (propi).
  6. **colorCategoria:** Retorna el color de l'àrea dels subelements que contindrà, per a usuari el subelement són els categories, per la categoria el subelement són els missatges.
  7. **galeriaECO:** Obté les dades del recurs seleccionat a la galeria de l'aplicació, i que seran necessàries a la funció de la finestreta.

8. **imagenGaleria:** Obté les dades del recurs seleccionat a la galeria del dispositiu o capturat des de la càmera, i que seran necessàries a la funció de la finestra.
9. **audioRecorded:** Obté les dades del recurs capturat des de el micròfon, i que seran necessàries a la funció de la finestra.
10. **TranslateGrid:** Retorna el número d'elements a mostrar per fila.
11. **editChange:** Controla si s'ha afegit la imatge i el text. Es on s'habilita o es deshabilita la icona d'acceptar.
12. **finestreta:** Obté les dades dels recursos assignats als elements, els col·loca a la carpeta corresponent i insereix les dades a la base de dades.
13. **Acceptar:** Si estem afegint un usuari, comprova si el nom és vàlid, si ho és, guarda les dades i paràmetres de l'usuari a la base de dades, si no es vàlid crida a la funció muestraPopover. Si estem afegint una categoria, l'associa a l'usuari que estigui seleccionat i guarda les dades, els paràmetres i l'ordre de la nova categoria a la base de dades. Si estem afegint un missatge, l'associa a la categoria que estigui seleccionada i guarda les dades, els recursos, els paràmetres i l'ordre del missatge a la base de dades. Si estem editant un missatge, es comprova apart si s'ha afegit, editat o esborrat algun dels recursos opcionals (àudio o vídeo) per realitzar les modificacions corresponents a la taula messageResources de la base de dades, si estem editant un usuari, es comprova que no s'ha inserit el nom d'un altre usuari ja existent, i tant si editem un usuari com una categoria com un missatge es guarden les dades conservant les velles i modificant les noves amb els seus paràmetres a la base de dades.
14. **muestraPopover:** Si el nom de l'usuari no és vàlid mostra el missatge d'error
15. **grayProtect:** Si el dispositiu té el iOS7, crea l'efecte visual d'enfosquir les capes inferiors a la finestra actual i en bloqueja la interacció per evitar errors. Per iOS8 aquest procés ja està implementat.





Il·lustració 80 - A l'esquerra finestra afegir usuari. A la dreta finestra modificar usuari.



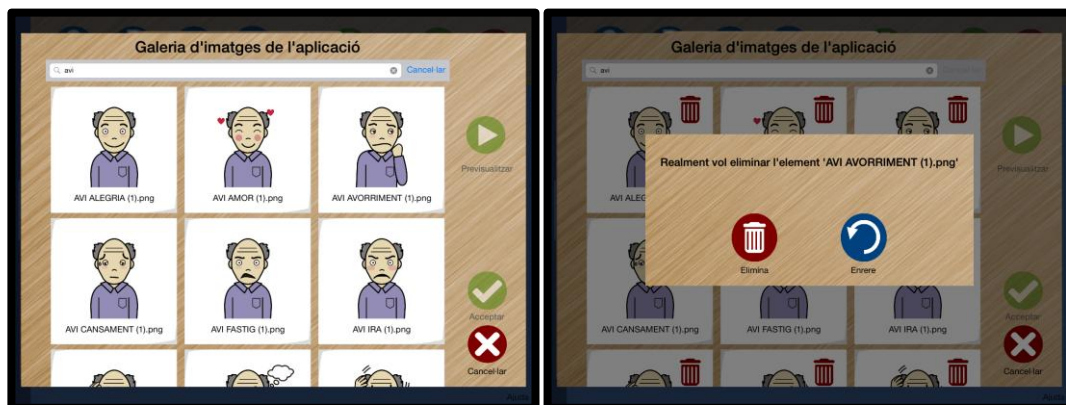
Il·lustració 81 - A l'esquerra finestra afegir categoria. A la dreta finestra afegir missatge.

- **Galeria d'imatges i vídeos**

- Les funcions que fan referència a la galeria de suport visual s'han agrupat en una classe anomenada "DocDirGallery" que està al fitxer "DocDirGallery.swift". Aquesta classe està formada per diferents funcions:

1. **viewDidLoad**: Mostra la icona circular mentre carrega el contingut. Detecta si s'accedeix a la galeria de l'aplicació o a la galeria del dispositiu.
2. **loadEmpty**: Si no hi ha contingut per carregar mostra un text d'avís a la pantalla.
3. **AuthorizationDenied**: Si l'aplicació no està autoritzada per accedir al contingut del dispositiu, mostra un text d'avís a la pantalla amb les indicacions a realitzar.
4. **longPressview**: Activa o desactiva la funcionalitat per eliminar un element de la galeria de l'aplicació.

5. **grayProtect:** Si el dispositiu té el iOS7, crea l'efecte visual d'enfosquir les capes inferiors a la finestra actual i en bloqueja la interacció per evitar errors. Per iOS8 aquest procés ja està implementat.
6. **collectionView(numberOfItemsInSection):** Retorna el nombre d'elements que s'han carregat per a la galeria.
7. **file\_name:** retorna el nom dels elements mostrats a la galeria.
8. **collectionView(cellForItemAtIndexPath):** Omple la taula de la galeria amb el contingut i el redimensiona per reduir l'ús de la memòria RAM utilitzada al mostrar-la. Col·loca la icona d'esborrar o de seleccionat quan cal.
9. **collectionView(didSelectItemAtIndexPath):** Detecta l'element seleccionat i el prepara per marcar-lo amb la icona de selecció o mostra la finestra per esborrar-lo.
10. **eliminaElemento:** esborra l'element indicat.
11. **filterContentForSearchText:** Filtra el contingut de la galeria segons el text de cerca.
12. **reloadAssets:** Obté les imatges o vídeos per a la galeria del dispositiu analitzant els fitxers de les rutes del carret accessibles del dispositiu.
13. **Previsualizar:** Mostra el contingut de l'element seleccionat a la galeria.



Il·lustració 82 - A l'esquerra galeria imatge buscant les imatges que contenen avi. A la dreta finestra eliminar element galeria imatge.



*Il·lustració 83 - Previsualització d'una imatge de la galeria.*

- **Orientació del dispositiu**

- Les funcions que fan referència a la orientació del dispositiu s'han agrupat en una classe anomenada "Ubicacion" que esta al fitxer "Ubicacion.swift". Aquesta funcionalitat està formada per diferents funcions:

1. **viewDidLoad:** Comprova l'orientació del dispositiu.
2. **shouldAutorotate:** Indica si l'aplicació ha de rotar o no depenent de l'orientació del dispositiu.
3. **supportedInterfaceOrientations:** Retorna les orientacions suportades per l'aplicació.

- **Càmera imatge i vídeo**

- Les funcions que fan referència la captura de recursos a partir de la càmera s'han agrupat en una classe anomenada "Ubicacion" que esta al fitxer "Ubicacion.swift". Aquesta funcionalitat està formada per diferents funcions:

1. **CameraImage:** Comprova si disposem de l'autorització per utilitzar la càmera i si està disponible, si és correcte executa la càmera de fotos. Sinó, mostra un missatge d'error.
2. **CameraVideo:** Comprova si disposem de l'autorització per utilitzar la càmera i si està disponible, si és correcte executa la càmera de vídeos. Sinó, mostra un missatge d'error.

3. **imagePickerController(didFinishPickingMediaWithInfo)**: Retorna la informació del recurs realitzat desde la càmera, creant-ne una còpia a la ruta corresponent, si la captura del recurs no s'ha fet amb la orientació horitzontal dreta, es gira el recurs per poder mostrar-lo en la posició correcte.

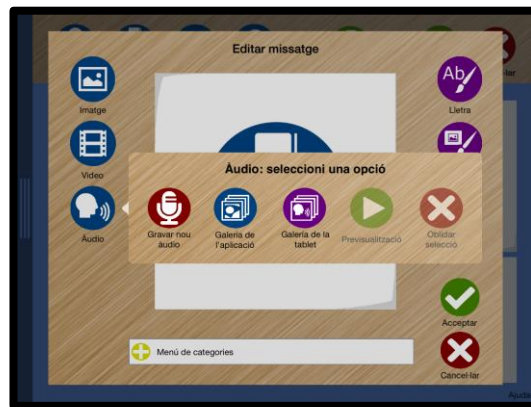
- **Accedir i retorn a galeries**

- Les funcions que fan referència la obrir les galeries de recursos s'han agrupat en una classe anomenada "Ubicacion" que esta al fitxer "Ubicacion.swift". Aquesta funcionalitat està formada per diferents funcions:

1. **eco**: Depenent des de quin tipus de recurs estem accedint a la galeria de l'aplicació cridarà a la classe DocDirGallery o a AudioDirGallery indicant que l'origen és l'aplicació i el tipus de recurs.
2. **tablet**: Depenent de desde quin tipus de recurs estem accedint a la galeria del dispositiu cridara a la classe DocDirGallery o a AudioDirGallery indicant que l'origen és el dispositiu i el tipus de recurs.
3. **imagePickerController(didFinishPickingMediaWithInfo)**: Retorna la informació del recurs seleccionat de la galeria del dispositiu, creant-ne una còpia a la ruta corresponent, si la captura del recurs no s'ha fet amb la orientació horitzontal dreta, es gira el recurs per poder mostrar-lo en la posició correcte.



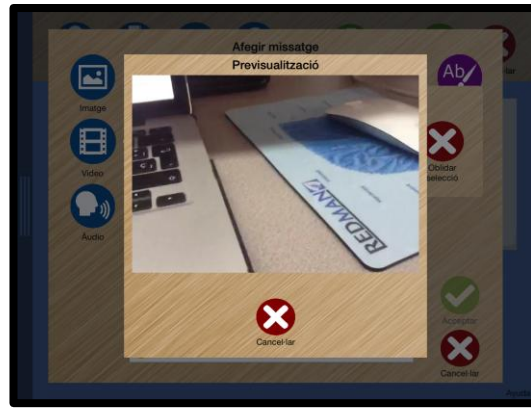
*Il·lustració 84 - A l'esquerra menú fotografia. A la dreta menú vídeo.*



*Il·lustració 85 - Menú Àudio.*

- **Reproduir vídeo**

- Les funcions que fan referència a visualitzar del vídeo s'han agrupat en una classe anomenada "PrevisVideo" que està al fitxer "PrevisVideo.swift". Aquesta classe està formada per diferents funcions:
  1. **viewDidLoad:** Crida a la funció "configureViewFromLocalisation" tot seguit a la funció "playVideo".
  2. **configureViewFromLocalisation:** Canvia el text dels labels per els de l'idioma seleccionat.
  3. **playVideo:** Mostra el contingut del vídeo seleccionat.
  4. **stopVideo:** Para de mostrar el vídeo seleccionat.



*Il·lustració 86 - Finestra previsualització vídeo.*

- **Reproduir àudio**

- Les funcions que fan referència a la reproducció de l'àudio s'han agrupat en una classe anomenada "Ubicacion" que esta al fitxer "Ubicacion.swift". Aquesta funcionalitat està formada per diferents funcions:

1. **PrevisAudio:** Reprodueix el contingut de l'àudio previsualitzat.
2. **stopAudio:** Atura la reproducció de l'àudio previsualitzat

- **Oblidar selecció**

- Les funcions que fan referència la obrir les galeries de recursos s'han agrupat en una classe anomenada "Ubicacion" que esta al fitxer "Ubicacion.swift". Aquesta funcionalitat està formada per la següent funció:

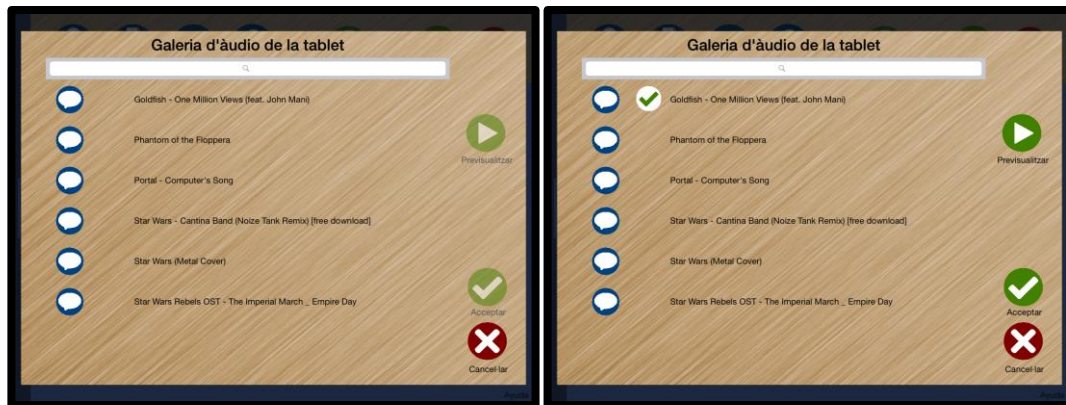
1. **eliminar:** Esborra l'assignació de l'àudio o vídeo del missatge que estem editant, la variable URL del recurs la posem a nil i la bandera a true que s'utilitzaran en la funció finestreta i Acceptar de la classe AddElement.

- **Galeria d'àudio**

- Les funcions que fan referència a la galeria de suport auditiu s'han agrupat en una classe anomenada "AudioDirGallery" que esta al fitxer "AudioDirGallery.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **viewDidLoad**: Mostra la icona circular mentre carrega el contingut. Detecta si s'accedeix a la galeria de l'aplicació o a la galeria del dispositiu.
2. **loadEmpty**: Si no hi ha contingut per carregar mostra un text d'avís a la pantalla.
3. **AuthorizationDenied**: Si l'aplicació no està autoritzada per accedir al contingut del dispositiu, mostra un text d'avís a la pantalla amb les indicacions a realitzar.
4. **longPressview**: Activa o desactiva la funcionalitat per eliminar un àudio de la galeria de l'aplicació.
5. **grayProtect**: Si el dispositiu té el iOS7, crea l'efecte visual d'enfosquir les capes inferiors a la finestra actual i en bloqueja la interacció per evitar errors. Per iOS8 aquest procés ja està implementat.
6. **tableView(numberOfRowsInSection)**: Retorna el nombre d'àudios que s'han carregat per a la galeria.
7. **file\_name**: retorna el nom dels elements mostrats a la galeria.
8. **tableView(cellForRowAtIndexPath)**: Omple la taula de la galeria amb el contingut. Col·loca la icona d'esborrar o de seleccionat quan cal.
9. **tableView(didSelectRowAtIndexPath)**: Detecta l'àudio seleccionat i el prepara per marcar-lo amb la icona de selecció o mostra la finestra per esborrar-lo.
10. **eliminaElemento**: Esborra l'àudio indicat.
11. **filterContentForSearchText**: Filtra el contingut de la galeria segons el text de cerca.
12. **reloadAssets**: Obté els àudios per a la galeria del dispositiu analitzant els fitxers de les rutes del *iTunes* accessibles del dispositiu.
13. **Previsualizar**: Reprodueix el contingut de l'àudio seleccionat a la galeria.



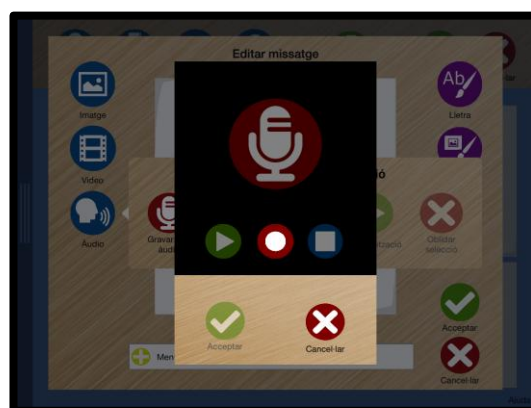


Il·lustració 87 - A l'esquerra galeria d'àudio. A la dreta la mateixa galeria amb un element seleccionat.

- **Gravar àudio**

- Les funcions que fan referència a gravar àudio s'han agrupat en una classe anomenada "GrabarAudio" que està al fitxer "GrabarAudio.swift". Aquesta classe està formada per diferents funcions:

1. **viewDidLoad**: Configura els paràmetres i la ruta temporal del fitxer a gravar.
2. **audioPlayerDidFinishPlaying**: Activa la icona de gravar i desactiva la icona de pausa.
3. **Reproducir**: Activa la icona de pausa, desactiva la icona de gravar i inicia la reproducció del àudio.
4. **Grabar**: Activa la icona de pausa, desactiva la icona de gravar i reproduir, inicia la captura del àudio.
5. **Pausar**: Atura l'acció de reproducció o captura que s'estigui realitzant.



Il·lustració 88 - Finestra gravar àudio.



- **Importar / exportar continguts**

- Les funcions que fan referència a les opcions de importar i exportar s'han agrupat en una classe anomenada "IEContenido" que esta al fitxers "IEContenido.swift". Aquestes classe esta formada per les següents funcions:

1. **viewDidLoad:** Crida a la funció "configureViewFromLocalisation", tot seguit, comprova l'operació a realitzar si es d'importar, crida la funció "PrintContentFolder" explicada a l'apartat de funcions sobre fitxers. Després els separa amb la funció "beginsWith" explicada a l'apartat d'extensions, passant com a paràmetre (usr\_ o cat\_). Si es d'exportar carrega el contingut cridant la funció "CargaCategoriasVW" explicada a l'apartat de funcions categories, o "CargaUsuariosVW" explicada a l'apartat de funcions usuaris.
2. **configureViewFromLocalisation:** Canvia el text dels labels per els de el idioma seleccionat.
3. **CatExporta:** Crea la carpeta al directori de l'aplicatiu amb el nom de la categoria seleccionada utilitzant la funció "CrearFolder" explicada a l'apartat de funcions sobre fitxers, dintre d'aquesta crea el directori /media utilitzant la mateixa funció. Copia la imatge de la categoria utilitzant la funció "backupFile" també explicada a funcions sobre fitxers, passant com a paràmetre el directori on es troba la imatge i l'arrel de la carpeta prèviament creada. Després genera les dades en format XML començant per les dades de la categoria, després els missatges d'aquesta categoria i per cada missatge els seus recursos. D'aquests últims es van copiant a la carpeta /media utilitzant la funció "backupFile". Un cop generades les dades es crea un fitxer ".xml" a l'arrel de la carpeta. Directori resultant:

```

cat_NomCategoria
|----- NomCategoria.(png, jpg, etc...) (imatge categoria)
|----- NomCategoria.xml (fitxer XML)
|----- /media
|           |-----recurs 1
|           |----- (...)
|           |----- recurs n

```

4. **CatImporta:** Llegeix el contingut del fitxer XML de la categoria seleccionada a importar, separa les dades de la categoria, i missatge i les guarda a la BD. Per guardar continguts fa servir la funció “finestreta” explicada en aquest mateix apartat, passant com a paràmetre el nom identificador del recurs, el nom del recurs, el tipus de recurs, el proveïdor d’aquest recurs, i el path origen i path destí.
5. **finestreta:** Copia els recursos al directori /imported\_media a l’arrel de l’aplicatiu utilitzant la funció “backupFile” explicada a funcions sobre fitxer i fa una copia al directori /media/(tipus de recurs) utilitzant “backupFile”. Tot seguit guarda a la BD les dades del path on s’ha guardat el recurs i les dades d’aquest recurs.
6. **PerfImporta:** Llegeix el contingut del fitxer XML de l’usuari seleccionat a importar, separa les dades de l’usuari, categoria, missatge i les guarda a la BD. Per guardar continguts fa servir la funció “finestreta” explicada en aquest mateix apartat, passant com a paràmetre el nom identificador del recurs, el nom del recurs, el tipus de recurs, el proveïdor d’aquest recurs, i el path origen i path destí.
7. **PerfExporta:** Crea la carpeta al directori de l’aplicatiu amb el nom de l’usuari seleccionat utilitzant la funció “CrearFolder”, dintre d’aquesta crea el directori /media utilitzant la mateixa funció. Copia la imatge de l’usuari utilitzant la funció “backupFile”, passant com a paràmetre el directori on es troba la imatge i l’arrel de la carpeta prèviament creada. Després genera les dades en format XML

començant per les dades de l'usuari, la categoria, després els missatges d'aquesta categoria i per cada missatge els seus recursos. D'aquests últims es van copiant a la carpeta /media utilitzant la funció "backupFile". Un cop generades les dades es crea un fitxer ".xml" a l'arrel de la carpeta. Directori resultant:

usr\_NomUsuari

```
|----- NomUsuari.(png, jpg, etc...) (imatge usuari)
|----- NomUsuari.xml (fitxer XML)
|----- /media
|----- recurs 1
|----- (...)
|----- recurs n
```



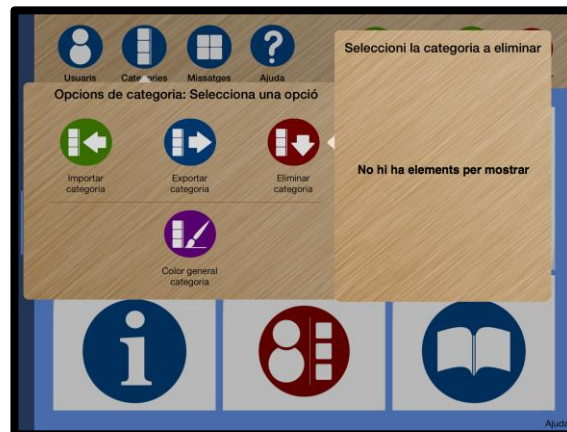
Il·lustració 89 - A l'esquerra taula importar categoria sense elements per importar. A la dreta taula exportar categories amb les categories de l'usuari.

- **Eliminar dades / continguts**

- Les funcions que fan referència a eliminar dades i continguts s'han agrupat en una classe anomenada "DelElement" que està al fitxer "DelElement.swift". Aquesta classe està formada per diferents funcions:

1. **viewDidLoad:** Crida a la funció "configureViewFromLocalisation"
2. **configureViewFromLocalisation:** canvia el text dels labels per els de l'idioma seleccionat.
3. **eliminarCAT:** Actualitza el camp "order" de les categories a la BD
4. **eliminarMIS:** Actualitza el camp "order" dels missatges a la BD
5. **Acceptar:** Si es vol eliminar un usuari, l'elimina de la BD. Si es vol eliminar una categoria, l'elimina de la BD i crida a la funció

“eliminarCAT”. Si es vol eliminar un missatge, l’elimina de la BD i crida la funció “eliminarMIS”. Si es vol eliminar un perfil d’usuari, crida la funció “delFile” passant com a paràmetre el nom de la carpeta de l’usuari. Si es vol eliminar una categoria, crida la funció “delFile” passat com a paràmetre el nom de la carpeta de la categoria.



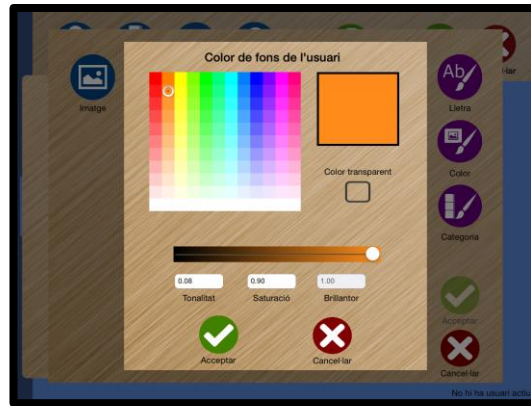
*Il·lustració 90 – Taula eliminar categoria sense elements per eliminar.*

- **Colors element**

- Les funcions que fan referència a la selecció i edició del color de l’element s’han agrupat en una classe anomenada “ColorPicker” que esta al fitxer “ColorPicker.swift”. Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
  1. **viewDidLoad:** Crida a “configureViewFromLocalisation”. Crea un bucle que entra en ell 10 cops cridant a la funció “makeRainbowButton”.
  2. **configureViewFromLocalisation:** Canvia el text dels labels per els de el idioma seleccionat.
  3. **makeRainbowButton:** Crea un bucle que entra en ell 12 cops creant botons amb el color pertinent i afegint-li la funcionalitat “displayColor” .
  4. **displayColor:** Posa una nova imatge sobre la icona del boto seleccionat. Agafa el color de fons del boto i el separa en format HSB i RGB. A la caixa de text de tonalitat li dona el valor de la tonalitat

del color. A la caixa de text saturació li dona el valor de la saturació del color. A la caixa de lluentor li dona el valor de la lluentor del color. I canvia el color de fons de la zona on es mostra el color seleccionat. I per últim crida a la funció “degradado”.

5. **sliderChange:** Canvia el color de la lluentor del color seleccionat i el fons de la zona on es mostra el color seleccionat.
6. **Tonalidad:** Canvia el color de la tonalitat del color seleccionat i el fons de la zona on es mostra el color seleccionat.
7. **Saturacion:** Canvia el color de la saturació del color seleccionat i el fons de la zona on es mostra el color seleccionat.
8. **degradado:** Funció que crida a l’extensió “ColorDefradado” aquesta extensió esta explicada a l’apartat d’altres al subapartat Color, passant com a primer paràmetre color negre i com a segon paràmetre el color seleccionat.
9. **isCheckedComprueba:** Comprova si el checkbox esta seleccionat posar el color de fons de la zona on es mostra el color a transparent.
10. **Aceptar:** Si es un color de missatge crida la funció “ColorMensaje” de la classe “AddElement”. Si es un color de categoria crida la funció “ColorCategoria” de la classe “AddElement”. Si es color de text crida a la funció “colorText” de la classe “FontPicker”. Si es el color de fons del text crida a la funció “colorFondo” de la classe “FontPicker”. Si es el color general del missatge, fa una actualització del camp del color general del missatge de la taula “AppProperties” i després crida a la funció “colorGeneralMensaje” de la classe “Configuracio”. Si es el color general de la categoria, fa una actualització del camp del color general categoria de la taula “AppProperties” i després crida a la funció “colorGeneralCAtegoria” de la classe “Configuracio”.



*Il·lustració 91 - Finestra color fons usuari.*

- **Lletra element**

- Les funcions que fan referència a la selecció i edició de la font de l'element s'han agrupat en una classe anomenada "FontPicker" que esta al fitxer "FontPicker.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:
  1. **viewDidLoad:** Carrega la font, la mida del text, el color del text i el color de fons del text per defecte en el label de mostra. En cas que s'estigui afegint i en cas que s'estigui editant carrega les dades de la lletra que teníem. Per últim crida la funció "configureViewFromLocalisation".
  2. **configureViewFromLocalisation:** Canvia el text dels labels per els de el idioma seleccionat.
  3. **pickerView (didSelectRow):** Canvia la font del label de mostra, per el seleccionat.
  4. **sliderChange:** Canvia la mida del label de mostra, per el seleccionat.
  5. **colorText:** Canvia el color de la lletra del label de mostra, per el seleccionat.
  6. **colorFondo:** Canvia el color de fons del label de mostra, per el seleccionat.



*Il·lustració 92 - Finestra font missatge*

- **Altres**
  - **Conjunts**

Les estructures utilitzades en el projecte s'han agrupat en un fitxer anomenat "Conjunts.swift". En aquest es poden trobar les estructures següents:

1. **Conjunts:** Estructura multiusos formada per dos elements del tipus text.
2. **FileDir:** Estructura multiusos formada per un elements del tipus text.
3. **ResourceKind:** Estructura formada per dos elements, el primer de tipus numèric i el segon del tipus text. Aquest serveix per emmagatzemar els diferents tipus de recurs que es pot tenir / els diferents tipus de recursos que es poden tenir.
4. **ResourceProvider:** Estructura formada per dos elements el primer de tipus numèric i el segon del tipus text. Aquest serveix per emmagatzema els diferents tipus de proveïdors de recursos que es pot tenir.
5. **Paths:** Estructura formada per tres elements el primer de tipus numèric, el segon de tipus text i l'últim de tipus numèric. Aquest serveix per emmagatzema la ubicació dels diferents recursos.
6. **FontFamily:** Estructura formada per dos elements el primer de tipus numèric i el segon del tipus text. Aquest serveix per emmagatzema els diferents tipus de lletra que es pot tenir.

7. **UserInfoVW:** Estructura formada per deu elements, el primer de tipus numèric, el segon al cinquè de tipus text, i la resta de tipus numèric. Aquesta estructura representa els elements de la vista de la base de dades que conte tota la informació de l'usuari.
  8. **ResourcesVW:** Estructura formada per sis elements, el primer de tipus numèric, el segon al quart de tipus text, i la resta de tipus numèric. Aquesta estructura representa els elements de la vista de la base de dades que conte tota la informació dels recursos.
  9. **CategoryVW:** Estructura formada per tretze elements, el primer de tipus numèric, el segon de tipus text, el tercer i quart de tipus numèric, el cinquè i sisè de tipus text, setè, vuitè i novè de tipus numèric, el desè de tipus text i la resta de tipus numèric. Aquesta estructura representa els elements de la vista de la base de dades que conte tota la informació de les categories.
  10. **CategoryMessagesVW:** Estructura formada per onze elements, el primer i el segon de tipus numèric, el tercer quart i cinquè de tipus text, i la resta de tipus numèric. Aquesta estructura representa els elements de la vista de la base de dades que conte tota la informació dels missatges de cada categoria.
  11. **MessagesResourcesVW:** Estructura formada per vuit elements, el primer i el segon de tipus numèric, del tercer al setè de tipus text, i l'últim de tipus numèric. Aquesta estructura representa els elements de la vista de la base de dades que conte tota la informació dels recursos de cada missatges.
- **Funcions usuaris**

Les funcions que fan referència a les dades de l'usuari en la base de dades s'han agrupat en una classe anomenada "Usuarios" que esta al fitxer "Usuarios.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

    1. **IdExiteUser:** Busca el nom de l'usuari a la base de dades que es passa com a paràmetre, l'afegeix a la variable "UsersVW" que els



seus elements son un conjunt de “UserInfoVW” explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts. I retorna un booleà depenen si existeix o no.

2. **IdUser:** Busca el nom de l’usuari a la base de dades que es passa com a paràmetre, i els afegeix a la variable “UserInfoVW” que els seus elements son un conjunt de “UsersVW” explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts. I retorna el seu identificador.
3. **CargaUsuariosVW:** Busca l’identificador de l’usuari a la base de dades que es passa com a paràmetre, i retorn un conjunt “UserInfoVW” explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts.

- **Funcions categories**

Les funcions que fan referència a les dades de la categoria en la base de dades s’han agrupat en una classe anomenada “Categorias” que esta al fitxer “Categorias.swift”. Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **idCategory:** Retorna el valor numèric de l’última categoria afegida a la base de dades.
2. **CargaCategoriasVW:** Busca les categories de l’usuari amb l’identificador de l’usuari que es passa com a paràmetre a la base de dades, ordenades per el camp “order” de manera ascendent, i els afegeix a la variable “CategorysVW” els seus elements son un conjunt de “CategoryVW” explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts.
3. **cargaCategoriasVW:** Busca totes les categories a la base de dades ordenades per el camp “order” de manera ascendent, i els afegeix a la variable “CategorysVW” els seus elements son un conjunt de “CategoryVW” explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts.

- **Funcions missatges**

Les funcions que fan referència a les dades dels missatges en la base de dades s'han agrupat en una classe anomenada "Mensajes" que esta al fitxer "Mensajes.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **idMessages:** Retorna el valor numèric de l'última missatge afegida a la base de dades.
2. **cargaMessagesVW:** Busca els missatges de la categoria amb l'identificador de la categoria que es passa com a paràmetre a la base de dades, ordenats per el camp "order" de manera ascendent. I els afegeix a la variable "MessagesVW" els seus elements son un conjunt de "CategoryMessageVW" explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts.
3. **cargaMResourcesVW:** Busca els recursos del missatges amb l'identificador del missatge que es passa com a paràmetre a la base de dades, i que no siguin de tipus imatge. I els afegeix a la variable "MResourcesVW" els seus elements son un conjunt de "MessagesResourcesVW" explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts.
4. **cargaMResourcesVWXML:** Fa el mateix que "cargaMResourcesVW" però enlloc de discriminar si el recurs es imatge o no en aquest cas els agafa tots.

- **Funcions recursos**

Les funcions que fan referència a les dades dels recursos i la font dels texto en la base de dades s'han agrupat en una classe anomenada "Resources" que esta al fitxer "Resources.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **BuscarIdResourcesKind:** Retorna l'identificador del tipus de recurs segons el tipus passat per paràmetre.
  2. **BuscarIdResourcesProvider:** Retorna l'identificador del proveïdor del recurs segons el proveïdor passat per paràmetre.
  3. **IdExistePath:** Retorna l'identificador del path en cas que existeix a la base de dades, sinó agafa l'últim que troba i li suma una posició. També un booleà que indica si existeix aquest path o no.
  4. **idResources:** Retorna l'identificador del recurs que es passa com a parametre.
  5. **BuscarFontFamily:** Retrona la font de la lletra depenent l'identificador que s'ha passat com paràmetre.
  6. **CambiarFontFamilyNH:** Retorna la font de la lletra depenent la familia de la font que es passi com paràmetre.
  7. **CambiarFontFamilyHN:** Retorna la família de la font depenent la font de la lletra que es passi com paràmetre.
  8. **ToIntFontFamily:** Retorna l'identificador de la família de la font depenen la família de la font que es passi com paràmetre.
- **Funcions sobre fitxers**

Les funcions que fan referència al fitxers s'han agrupat en una classe anomenada "File" que esta al fitxer "File.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **backupFile:** Busca el nom o ubicació del fitxer que es passa com a paràmetre en el directori de l'aplicació del dispositiu, si el troba el copia a la ubicació que se li passa com a segon paràmetre.
2. **delFile:** Busca el nom o ubicació del fitxer que es passa com a paràmetre en el directori de l'aplicació del dispositiu, si existeix l'elimina.
3. **ExisteFile:** Busca el nom o ubicació del fitxer que es passa com a paràmetre en el directori de l'aplicació del dispositiu i retorna un booleà depenen si existeix o no.

4. **CrearFolder:** Crea un directori a la ruta que se li passa com a paràmetre.
5. **PrintContentFolder:** Mostra el contingut d'un directori, i l'afegeix a la variable "ArrDir" els seus elements son un conjunt de "FileDir" explicat en aquest mateix apartat en el subapartat de Conjunts.
6. **NsBundtoDocuments:** Busca el nom o ubicació del fitxer que es passa com a paràmetre en els fitxers de l'aplicació i si els troba, el copia a la ubicació que se li passa com a segon paràmetre.

- **Colors**

Les funcions que fan referència al color s'han agrupat en una classe anomenada "Color" que esta al fitxer "Color.swift". Aquesta classe esta formada per diferents funcions:

1. **ColorToDec:** Retorna el valor decimal del color passat com a paràmetre.
2. **obtenirColor:** Retorna el valor del color de la base de dades convertint-lo de decimal a hexadecimal.
3. **aplicaColor:** Retorna el valor del color en hexadecimal preparat per aplicar com a color.

- **VariablesConstants**

Es on es comprova i emmagatzema la versió del iOS esta ubicat al fitxer "VariablesConstants.swift"

- **Extensions**

Les Extensions afegeixen noves funcionalitats a una classe, estructura, enumeració o tipus de protocol ja existent. S'han agrupat en un fitxer anomenat "Extensions.swift". En aquest es poden trobar les Extensions següents amb les seves funcions:

1. **Extensió de UIImage**

- a) **alpha:** Converteix la imatge a transparent segons el alpha passada per paràmetre.

- b) **imageRotateByDegrees:** Gira la imatge depenent els graus passats per paràmetre.

## 2. Extensió de NSDate

- a) **Hour:** Retorna la hora del sistema.
- b) **Minute:** Retorna els minuts del sistema.
- c) **Second:** Retorna els segons del sistema.
- d) **Year:** Retorna l'any del sistema.
- e) **Month:** Retorna el mes del sistema.
- f) **Day:** Retorna el dia del sistema.

## 3. Extensió de String

- a) **beginsWith:** Retorna un booleà a "TRUE" si la paraula comença amb el text passat per paràmetre "FALSE" en el cas contrari.
- b) **endsWith:** Retorna un booleà a "TRUE" si la paraula acaba amb el text passat per paràmetre "FALSE" en el cas contrari.

## 4. Extensió de CAGradientLayer

- a) **ColorDegradado:** Es passen dos color per paràmetre i retorna una CAGradientLayer amb els colors degradats, el primer a la dreta i el segon a l'esquerra.

## 4.2 Proves

En aquest apartat, estan enumerades les proves que s'han realitzat per comprovar el correcte funcionament de les diferents parts del projecte, agrupades per funcionalitat.

- **Idioma:** Per provar el funcionament de el idioma s'han realitzat les següents proves:
  1. El idioma de l'aplicatiu canvia depenen el idioma seleccionat.
  2. El idioma de l'aplicatiu en la primera execució és el del dispositiu per els idiomes Anglès, Espanyol i Català.
  3. Els usuaris que apareixen per defecte, són els que corresponen depenen de el idioma seleccionat.
  4. Un cop has canviat el idioma de l'aplicació, és manté per les següents execucions.

5. La icona del menú idiomes canvia a la bandera de el idioma seleccionat.

- **Contrasenya:** Per provar el funcionament de la contrasenya s'han realitzat les següents proves:

1. La contrasenya que s'ha d'introduir en l'aplicatiu es guardi a la BD en format SHA-1.
2. La contrasenya sol·licitada en la primera execució es guardi a la BD en format SHA-1
3. La contrasenya introduïda en els camps de la primera execució es guarda si coincideix en els dos camps.
4. S'informa de l'error i es torna a sol·licitar la contrasenya si la contrasenya introduïda en els camps de la primera execució no coincideix en els dos camps.
5. La contrasenya introduïda en els camps de canviar contrasenya es guarda si coincideix en els dos camps.
6. S'informa de l'error i es torna a sol·licitar la contrasenya si la contrasenya introduïda en els camps de canviar contrasenya no coincideix en els dos camps.
7. A l'hora de fer el login la contrasenya que s'ha d'introduir, es compara amb la que es té emmagatzemada a la BD, si no coincideixen es mostra un missatge d'error i la torna a demanar, en cas correcte s'obra l'apartat de personalització.

- **Joc:** Per provar el funcionament del joc s'han realitzat les següents proves:

1. Que s'accedeix al joc amb l'usuari seleccionat a la pantalla principal.
2. Es pot accedir a les categories de l'usuari fent un desplaçament horitzontal cap a la dreta s'obre el tirador de l'espai de categories.
3. L'espai de categories només s'obra fins al punt indicat.
4. Si l'espai de categories està obert, no es torna a obrir.

5. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) no es pot interactuar amb els missatges.
6. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) no es pot fer un lliscament vertical (scroll) a l'espai de missatges.
7. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) es pot tancar fent un toc a l'espai de missatges.
8. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) es pot tancar fent un desplaçament horitzontal cap a l'esquerra des de l'espai de missatges.
9. Les categories per un usuari contenen tots els elements que li correspon.
10. Per cada categoria els missatges són els que li corresponen.
11. Només es pot seleccionar una categoria a la vegada.
12. Només la categoria seleccionada té la icona de selecció.
13. Si no hi ha cap categoria seleccionada no apareix cap icona de selecció.
14. Els missatges es visualitzen fent un toc sobre ells.
15. Només es pot visualitzar un missatge a la vegada.
16. Només es pot seleccionar un missatge a la vegada.
17. Els missatges s'obren amb efecte de zoom in.
18. Els missatges es tanquen amb efecte de zoom out.
19. Un missatge està format per tots els recursos que li correspon.
20. L'ordre per mostrar els recursos del missatge és, primer es visualitza el vídeo s'hi en té, un cop mostrar es reproduïx l'àudio s'hi en té, i per últim es mostra la imatge.
21. Si l'aplicatiu està configurat per temps el missatge es tanca en el temps corresponent.
22. Si l'aplicatiu està configurat per toc el missatge no es tanca fins que l'usuari no el toqui.
23. La icona de sortir sempre és l'últim element de les categories.
24. Si es prem la icona de sortir, es surt del joc.

- **Personalització:** Per provar el funcionament de la personalització s'han realitzat les següents proves:
  1. Es mostren tots els menús en la posició pertinent.
  2. Apareix el nom de l'usuari a la cantonada inferior dreta, després de ser seleccionat.
  3. Si no s'ha seleccionat cap usuari, a la cantonada inferior dreta apareix el text "No hi ha cap usuari seleccionat".
  4. La icona "Modifica usuari" està deshabilitada si no hi ha cap usuari seleccionat.
  5. L'opció "Seleccionar usuari" mostra tot el nom i la imatge dels usuaris existents ordenats per el nom de manera ascendent.
  6. La icona "Seleccionar usuari" està deshabilitada si no hi ha cap usuari.
  7. L'opció "Eliminar usuari" mostra tots els usuaris existents.
  8. L'opció "Eliminar usuari" demana confirmació per eliminar o poder cancel·lar l'eliminació.
  9. L'opció "Eliminar usuari" desselecciona l'usuari actual en qualsevol cas.
  10. L'opció "Afegir categoria" està deshabilitada si no es té cap usuari seleccionat.
  11. L'opció "Importar perfil d'usuari" mostra tots els perfils disponibles per importar.
  12. L'opció "Importar perfil d'usuari" guarda les dades del perfil importat a la base de dades.
  13. L'opció "Importar perfil d'usuari" crea una còpia de les dades a la carpeta Imported\_media a l'arrel del directori de l'aplicació.
  14. L'opció "Exportar perfil d'usuari" mostra tots els perfils d'usuaris disponibles.
  15. L'opció "Exportar perfil d'usuari" crea a l'arrel del directori de l'aplicació un directori amb format de "usr\_" seguit del nom de l'usuari seleccionat.
  16. L'opció "Exportar perfil d'usuari" crea al directori explicat en el punt de a dalt tres fitxers, un imatge perfil usuari, l'altre el fitxer ".xml" i per últim el directori de les imatges.



17. A l'exportar i després importar el nom de l'usuari és el mateix seguit de parèntesis numero que li toca parèntesis(ex. Usuari (1)), per no tenir dos usuaris amb el mateix nom a la base de dades.
18. L'opció "Importar categoria" està deshabilitada si no hi ha cap usuari seleccionat.
19. L'opció "Exportar categoria" està deshabilitada si no hi ha cap usuari seleccionat.
20. L'opció "Importar categoria" mostra totes les categories disponibles per importar.
21. L'opció "Importar categoria" guarda les dades de la categoria importada a la base de dades.
22. L'opció "Importar categoria" crea una copia de les dades a la carpeta Imported\_media a l'arrel del directori de l'aplicació.
23. L'opció "Exportar categoria" mostra totes les categories disponibles.
24. L'opció "Exportar categoria" crea a l'arrel del directori de l'aplicació un directori amb format de "cat\_" seguit del nom de la categoria.
25. L'opció "Exportar categoria" crea al directori explicat en el punt de a dalt tres fitxers, un imatge de la categoria, l'altre el fitxer ".xml" i per últim el directori de les imatges.
26. L'opció "Eliminar categoria" mostra totes les categories disponible per eliminar.
27. Al eliminar una categoria s'esborra el seu contingut.
28. L'opció "Color general categoria" canvia el color de fons de l'espai de categories.
29. L'opció "Missatges en n columnes" canvia la mida dels elements mostrats en l'espai de missatges.
30. L'opció "Missatges en n columnes" es mostra amb una nova icona el missatge escollit prèviament.
31. L'opció "Missatges en n columnes" només permet tenir una mida seleccionada.
32. En l'opció "Missatges en n columnes" un cop s'ha escollit un altre mida, la icona de selecció canviarà al nou element seleccionat.

33. L'opció "Color general missatge" canvia el color de fons de l'espai de missatges.
34. L'opció "Establir durada del missatge" mostra el temps prèviament seleccionat.
35. En l'opció "Establir durada del missatge" la nova durada només pot ser de números enters.
36. L'opció "Establir durada del missatge" si està seleccionat el mode per click no es pot escriure en el camp "nova durada".
37. L'opció "Ajuda" mostra una nova finestra amb l'ajuda de l'aplicatiu.
38. L'opció "Guardar" ens guarda els canvis fets fins el moment.
39. Es pot accedir a les categories de l'usuari fent un desplaçament horitzontal cap a la dreta s'obre el tirador de l'espai de categories.
40. L'espai de categories només s'obra fins al punt indicat.
41. Si l'espai de categories està obert, no es torna a obrir.
42. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) no es pot interactuar amb els missatges.
43. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) no es pot fer un lliscament vertical (scroll) a l'espai de missatges.
44. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) es pot tancar fent un toc a l'espai de missatges.
45. Quan l'espai de categories està desplegada (oberta) es pot tancar fent un desplaçament horitzontal cap a l'esquerra des de l'espai de missatges.
46. Les categories per un usuari contenen tots els elements que li correspon.
47. Per cada categoria els missatges són els que li corresponen.
48. Només es pot seleccionar una categoria a la vegada.
49. Només la categoria seleccionada té la icona de selecció.
50. Si no hi ha cap categoria seleccionada no apareix cap icona de selecció.
51. Quan es fa una pulsació llarga en les categories entren en estat de configuració.
52. Les categories en estat de configuració es poden editar o eliminar.

53. Les categories en estat de configuració, fent una altre pulsació llarga sobre l'element seleccionat es pot arrastrar per ordenar.
54. La icona de "Afegir categoria" sempre esta després de l'última categoria.
55. La icona de "Afegir categoria" en estat de configuració no es pot reordenar.
56. La icona de "Afegir categoria" no es pot editar.
57. La icona de "Afegir categoria" no es pot eliminar.
58. Al fer un toc sobre els missatges et pregunta si vols editar o eliminar.
59. Quan es fa una pulsació llarga sobre un missatge es pot arrastrar per ordenar.
60. La icona de "Afegir missatge" sempre esta després de l'últim missatge.
61. La icona de "Afegir missatge" no es pot reordenar.
62. La icona de "Afegir missatge" no es pot editar.
63. La icona de "Afegir missatge" no es pot eliminar.

- **Afegir/editar elements:** Per provar el funcionament de l'afegir/editar elements s'han realitzat les següents proves:

1. La icona de "Acceptar" esta deshabilitada si l'element no té nom i imatge.
2. Es mostren tots els menús en la posició pertinent.
3. L'origen de la imatge pot ser:
  - a. Càmera
    - i. Es poden realitzar les fotografies amb la càmera frontal
    - ii. Es poden realitzar les fotografies amb la càmera del darrera.
    - iii. La foto manté l'orientació en la que s'ha fet.
    - iv. Si la foto es fa en vertical, l'aplicació continuarà en horitzontal.
  - b. Galeria aplicació
    - i. Apareixen totes les imatges seleccionades en els elements.

- ii. El buscador de recursos filtra la imatge per nom.
  - c. Galeria tablet
    - i. Apareixen totes les imatges del carret de la tablet.
    - ii. El buscador de recursos filtra la imatge per nom.
- 4. L'origen del vídeo pot ser:
  - a. Càmera
    - i. Es poden realitzar els vídeos amb la càmera frontal
    - ii. Es poden realitzar els vídeos amb la càmera del darrera.
    - iii. El vídeo manté l'orientació en la que s'ha fet.
    - iv. Si la foto es fa en vertical, l'aplicació continuarà en horitzontal.
  - b. Galeria aplicació
    - i. Apareixen totes els vídeos seleccionades en els elements.
    - ii. El buscador de recursos filtren els vídeos per nom.
  - c. Galeria tablet
    - i. Apareixen totes els vídeos del carret de la tablet.
    - ii. El buscador de recursos filtren els vídeos per nom.
- 5. L'origen de l'àudio pot ser:
  - a. Micròfon
    - i. Es poden gravar àudios des de el micròfon del dispositiu.
    - ii. La gravació d'àudio es pot pausa.
    - iii. L'àudio prèviament gravat es pot reproduir.
  - b. Galeria aplicació
    - i. Apareixen totes els àudios seleccionats en els elements.
    - ii. El buscador de recursos filtra els àudios per nom.
  - c. Galeria tablet
    - i. Apareixen tots els àudios de l'iTunes.
    - ii. El buscador de recursos filtra els àudios per nom.
- 6. Es pot triar la família del tipus de la lletra entre les següents:
  - a. Normal
  - b. Normal (Bold)
  - c. Monospace

- d. Sans serif
  - e. Serif
7. Es pot triar la mida de la lletra.
  8. Es pot triar el color del text.
  9. El color del text pot ser transparent.
  10. Es pot triar el color del fons del text.
  11. El color de fons del text pot ser transparent.
  12. Per defecte si no seleccionem cap atribut del text, la família del tipus de lletra serà normal, i el mida de lletra serà 17, el color de la lletra serà negra i no tindrà fons de text.
  13. Es pot triar el color de fons de l'element.
  14. Es pot triar el color de l'espai de categories.
  15. Es pot triar el color de l'espai de missatges.
  16. El color de l'element pot ser transparent.
  17. Si el color es transparent no es poden seleccionar els colors de la paleta.
  18. Si el color es transparent no es pot es pot modificar el valor de tonalitat, saturació ni brillantor.
  19. Es pot triar la tonalitat del color.
  20. Es pot triar la saturació del color.
  21. Es pot triar la brillantor del color.
  22. El color es pot triar mitjançant la paleta de colors.
  23. El color seleccionat a la paleta de colors s'indica mitjançant la icona circular.
  24. El color també es pot triar mitjançant introduint els valor de tonalitat, saturació, brillantor.
  25. Si es té seleccionat el color transparent en l'element, el post-it desapareix.
  26. Si l'element a afegir és un usuari, el text ha de ser únic a la base de dades, en cas que es repeteixi es mostra un missatge d'error.
  27. Si l'element a editar és un usuari, el text ha de ser únic a la base de dades, en cas que es repeteixi i no sigui ell mateix es mostra un missatge d'error.

- 28. Si estem editant un usuari, es mostra tota la informació d'aquest.
- 29. Si estem editant un categoria, es mostra tota la informació d'aquest.
- 30. Si estem editant un missatge, es mostra tota la informació d'aquest.

## 4.3 Rendiment

### Swift: iPad 2 iOS7.1

Al realitzar la carrega de les imatges a la galeria de l'aplicació realitzant scroll per tota la galeria durant un cert temps per visualitzar varies vegades el contingut

Nombre d'imatges utilitzades en per l'experiment: 9.000 pictogrames ARASAAC

Duració de l'experiment: 2 minuts 57 segons

Recursos utilitzats en l'experiment: Màxima memòria RAM utilitzada: 44,5 MB. Mínima memòria RAM utilitzada: 1,9 MB. Màxima CPU utilitzada 88%.

### Objective-C: iPad 2 iOS7.1

Al realitzar la carrega de les imatges a la galeria de l'aplicació realitzant scroll per tota la galeria durant un cert temps per visualitzar varies vegades el contingut

Nombre d'imatges utilitzades en per l'experiment: 9.000 pictogrames ARASAAC

Duració de l'experiment: 2 minuts 14 segons

Recursos utilitzats en l'experiment: Màxima memòria RAM utilitzada: 264,8 MB. Mínima memòria RAM utilitzada: 1,3 MB. Màxima CPU utilitzada 78%.

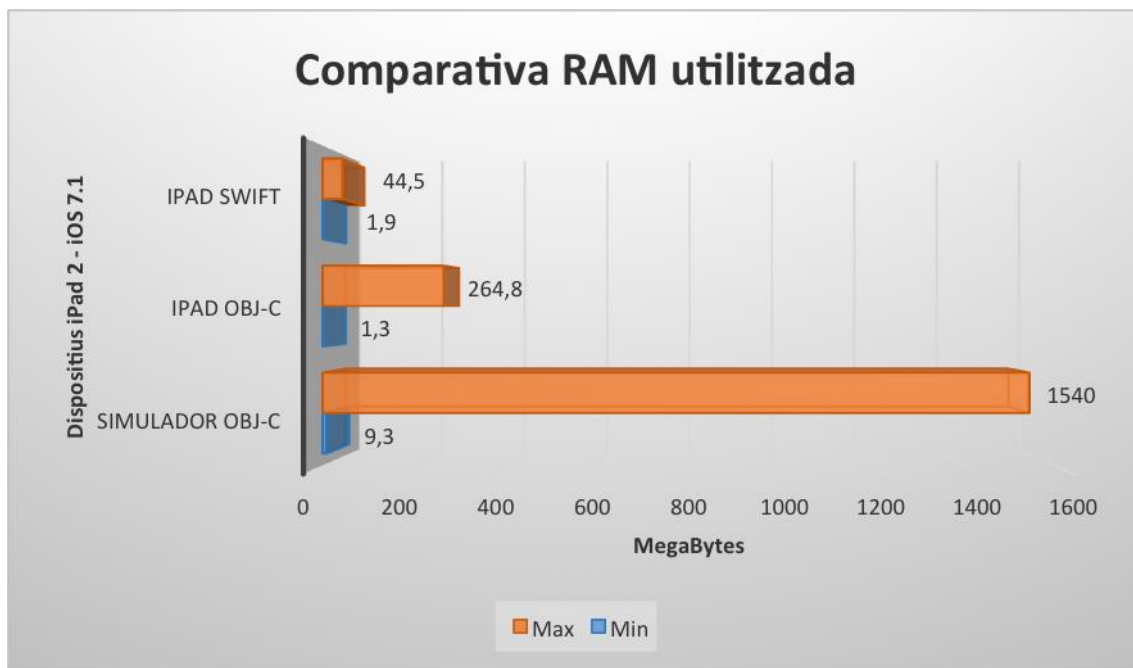
### Objective-C: Simulador iPad2 iOS7.1

Nombre d'imatges utilitzades en per l'experiment: 9.000 pictogrames ARASAAC

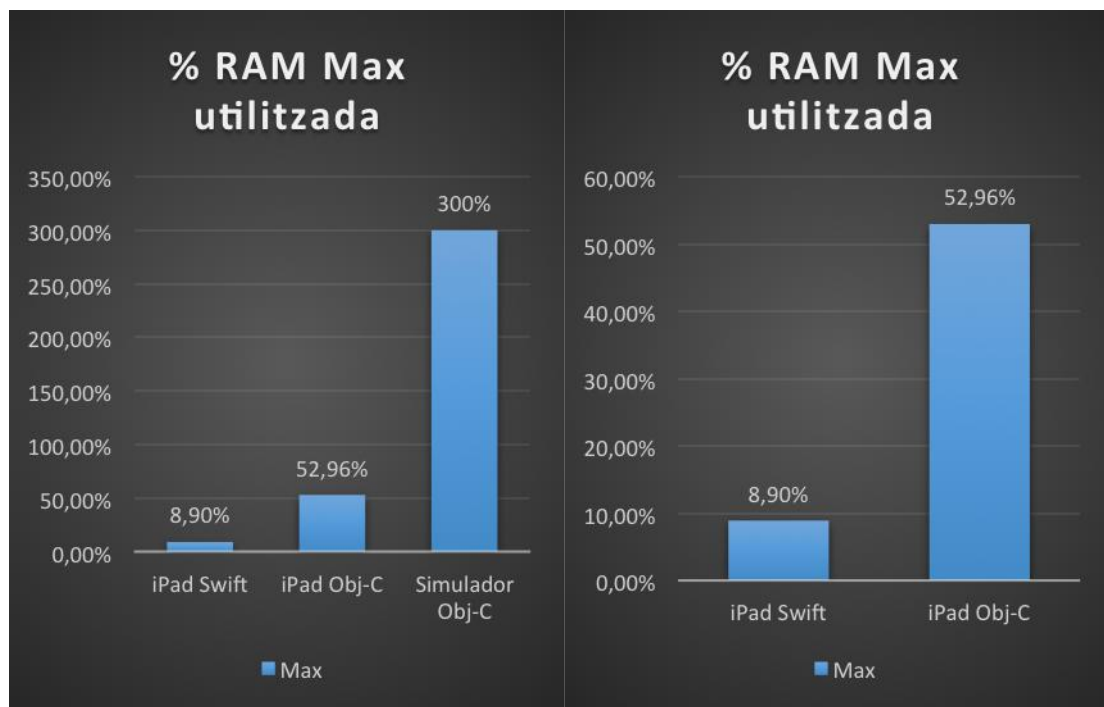
Duració de l'experiment: 5 minuts 05 segons

Recursos utilitzats en l'experiment: Màxima memòria RAM utilitzada: 1,54 GB/1.540 MB. Mínima memòria RAM utilitzada: 9,3 MB. Màxima CPU utilitzada 58%.

NOTA\* el dispositiu físic iPad2 només té 500MB de RAM, el resultat del simulador és perquè aprofita i utilitza recursos del portàtil, comprovant quants recursos reals necessitaria.



Il·lustració 93 – Comparativa RAM utilitzada



Il·lustració 94 - A l'esquerra comparativa incloent el simulador. A la dreta comparativa sense simulador.

Això suposa una reducció de l'ús de la memòria RAM d'un 83.19% de l'aplicació desenvolupada en el present projecte respecte a l'aplicació antecessora.

## **Capítol 5**



## 5 Conclusions

En aquest apartat s'han explicat les conclusions extretes amb la realització del treball, les possibles millores que es podrien fer en un futur a l'aplicatiu, també s'ha detallat la distribució de tasques i per últim tenim la bibliografia que s'ha fet servir.

### 5.1 Conclusió

S'ha aconseguit aprendre a programar amb un nou llenguatge de programació, Swift, així com a utilitzar l'entorn de desenvolupament XCode i el sistema operatiu d'Apple. S'ha dedicat bastant de temps en l'aprenentatge del llenguatge de programació ja que era totalment desconegut per l'equip de desenvolupament del projecte. A més s'ha tingut la dificultat afegida de no haver programat mai per a dispositius mòbils i per tant tampoc se'n coneixia la interacció. S'ha hagut d'anar aprenent les característiques del llenguatge durant el temps que ha durat el projecte, degut que al ser un llenguatge de nova aparició i havia poca informació al respecte. Com a dificultat afegida s'ha tingut que l'entorn i llenguatge de desenvolupament s'ha actualitzat dues vegades durant el projecte, l'última quan el projecte estava per la meitat, afegint canvis en el llenguatge de programació i noves dificultats per l'equip de desenvolupament. També s'han tingut dificultats a l'hora de gestionar i accedir als recursos de l'iPad degut a que el sistema està molt restringit, com per exemple a l'hora d'accedir a la galeria d'imatges, o la galeria de vídeos, etc...

Un altre dels problemes que han sorgit a sigut que amb la llicència universitària proporcionada, no s'ha pogut publicar l'aplicació a l'AppStore, ni tampoc fer ús de iTunes connect, que és una manera fàcil que proporciona Apple per compartir/distribuir les aplicacions per el seu testeig. Un altre fet que a portat moltes complicacions a sigut el fet de poder instal·lar l'aplicació en un dispositiu pel mateix problema amb la llicència.

S'han tingut que aprendre els coneixements bàsics del disseny universal, disseny emocional, aplicar conceptes de experiència d'usuari i ludificació, així com de la composició i estructuració de l'espai.

En un principi el projecte estava pensat per portar-se a terme per un equip multidisciplinar, estructurat per dos membres del Grau en Enginyeria Informàtica i per un altre membre del Grau en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament del Producte, però la falta d'aquest últim membre va estar apunt de posar en perill la realització d'aquest projecte. Tot i aquestes dificultats es va decidir tirar endavant assumint la carrega de treball d'aquest tercer membre. El fet de que el treball es realitzés per més d'un membre, a donat peu a fer servir metodologies de desenvolupament àgil. S'han fet servir aquestes metodologies per simular l'entorn de treball en una empresa i també per afegir una dinàmica de comunicació i estructuració del projecte. Fer servir aquest tipus de metodologies de desenvolupament s'ha trobat útil, però s'han detectat deficiències en el funcionament degut a la manca d'experiència i coneixements previs.

Degut al fet que en Android ja existeix una versió de l'aplicació en la qual es tenia que tenir compatibilitat en el fet d'importar i exportar, i la base de dades ja estava dissenyada, els problemes que ha donat han sigut a l'hora d'intentar entendre els fluxos d'informació pensats per una tercera persona a l'hora d'emmagatzemar les dades i fer-les servir.

S'han tingut en compte els criteris de disseny esmentats en l'apartat de disseny per poder aplicar-los a l'hora de dissenyar l'evolució de les interfícies i els menús respecte la versió de l'aplicació en Android. L'estructura de l'aplicació s'ha dissenyat agrupant les funcionalitats per Usuari, Categoria i Missatge. Les icones s'han disposat per ordre d'importància i/o seqüència d'utilització. Per arribar fins a aquest disseny s'ha anat iterant sobre el disseny anterior, tenint com a punt de partida el disseny en Android. Això a fet que s'aconseguís unes millores importants d'interacció i intuïció sobre la versió anterior del disseny. El disseny actual és el que ha obtingut el consens entre els membres del TFG i el ponent.

El fet que en el mercat existeixin varis models de tablets Apple algunes amb mes rendiment que d'altres o simplement que els usuaris d'aquestes no han volgut actualitzar la versió de iOS per qualsevol motiu. A donat peu a realitzar una aplicació compatible entre almenys les dues últimes versions de iOS en el moment de la realització d'aquest projecte iOS7 i iOS8. No s'ha comprovat el seu funcionament en versions anteriors ni posteriors, tot i que segurament cap endavant no tindria per que donar problemes tot i que no s'ha comprovat.

Per aconseguir una plena funcionalitat dels propòsits d'aquesta aplicació, és necessari que l'usuari pugui realitzar còpies de seguretat de les seves dades, com de poder exportar aquestes dades a un altre dispositiu. Apart d'oferir la funcionalitat de realitzar còpies i poder-les importar en el mateix dispositiu, o a un altre tauleta electrònica de la companyia Apple, s'ha implementat la compatibilitat per realitzar aquestes còpies amb el format correcte per poder ser importades i utilitzades en qualsevol aplicació ECO, actualment disponibles en les dos principals plataformes del mercat iOS i Android.

Un dels altres propòsits pels que es va decidir realitzar l'aplicació des de zero en canvi de continuar la versió en Objective-c dissenyada per iOS5, va ser la voluntat d'implementar el llenguatge de nova aparició presentat per la companyia Apple l'any 2014, que prometia oferir major rendiment i simplicitat que el seu antecessor Objective-c. Juntament amb aquesta voluntat i motivació es volia defugir d'adaptar al iOS7 una aplicació orientada al iOS5, tenint que modificar la seva gestió i estructuració casi al complet, doncs la base de dades i estructura de les dades utilitzada no concordava amb la nova estructura requerida, i l'entorn gràfic havia de remodelar-se en la seva totalitat. Aquesta decisió ha comportat obtenir millores de rendiment i interacció en la nova aplicació.

Perquè l'aplicació dones les respostes esperades a l'usuari, s'han tingut que realitzar moltes proves, aquestes han comportat una gran dedicació en el temps major de l'esperada, i han servit per detectar alguns errors no contemplats prèviament i donar solució a aquests errors. També a servit per contemplar possibles millores en l'eficiència i interacció. Aquestes proves són las esmentades en el capítol 4. Un fet que

aportat dificultats en aquest punt es que l'aplicació es comportava de manera diferent en el simulador que en el propi dispositiu, degut a que en el simulador es disposava de mes recursos per corre l'aplicació i una maquina dedicada nomes a aquesta, no com en el cas del dispositiu que els recursos son compartit entre diferents aplicacions. I no nomes això sinó que també en el simulador no es podien provar el funcionament de la càmera.

## 5.2 Possibles millores

En aquest apartat es llisten les possibles millores detectades que seria interessant introduir a l'aplicació en les properes versions.

- Possibilitat de fer seqüències de missatges.
- Afegir una finestra per carregar els recursos de importats amb l'itunes.
- Posar per defecte les imatges d' ARASAAC a la galeria de l'aplicació.
- Si l'usuari ja existeix, en canvi de esborrar totes les dades del formulari només s'esborri el nom.
- Afegir moviment del la col·locació del nom a la cantonada esquerra un cop es selecciona l'usuari.
- No permetre obrir l'àrea de missatges si no es te cap usuari seleccionat.
- Posar nous idiomes.
- Afegir mes missatges d'informació per l'usuari.
- Publicar l'aplicació a l'AppStore.

## 5.3 Distribució de tasques

### Memòria

- Arnau i Carles

### Article

- Arnau i Carles

### Manual d'instal·lació

- Arnau i Carles

### **Manual d'usuari**

- Arnau i Carles

### **Presentació**

- Arnau i Carles

### **Vídeo**

- **Contingut**
  - Arnau i Carles
- **Edició**
  - Arnau

### **Connexió i comunicació a la base de dades**

- Arnau

### **Interfícies/Stroyboard**

- Carles

### **Main**

- **Carregar de contingut inicial**
  - Carles
- **Contrasenya inicial**
  - Carles
- **Pantalla inicial**
  - Arnau i Carles
- **Selecció d'idioma**
  - Carles
- **Accés a personalització**
  - Arnau i Carles

### **Joc**

- **Vista Joc**
  - Arnau i Carles
- **Visualització de missatges al joc**
  - Arnau i Carles

### **Configuració**

- **Vista Configuració**
  - Arnau i Carles

- **Afegir o editar elements**
  - Arnau i Carles
- **Galeria d'imatges i vídeos**
  - Arnau i Carles
- **Informació càrrega galeries**
  - Arnau
- **Orientació del dispositiu**
  - Arnau
- **Càmera imatge i vídeo**
  - Arnau
- **Accedir i retorn a galeries**
  - Arnau i Carles
- **Autoritzacions i permisos**
  - Arnau
- **Reproduir vídeo**
  - Carles
- **Reproduir àudio**
  - Arnau
- **Oblidar selecció**
  - Arnau i Carles
- **Galeria d'àudio**
  - Arnau
- **Gravar àudio**
  - Carles
- **Importar / exportar continguts**
  - Carles
- **Eliminar dades / continguts**
  - Arnau i Carles
- **Colors element**
  - Arnau i Carles
- **Lletra element**
  - Carles

- **Altres**
  - **Conjunts**
    - Carles
  - **Funcions usuaris**
    - Arnau i Carles
  - **Funcions categories**
    - Arnau i Carles
  - **Funcions missatges**
    - Arnau i Carles
  - **Funcions recursos**
    - Arnau i Carles
  - **Funcions sobre fitxers**
    - Carles
  - **Colors**
    - Arnau
  - **Variables Constants**
    - Arnau
  - **Llengua italiana**
    - Arnau
  - **VoiceOver**
    - Arnau i Carles
  - **Extensions**
    - **Extensió de UIImage**
      - Arnau i Carles
    - **Extensió de NSDate**
      - Carles
    - **Extensió de String**
      - Carles
    - **Extensió de CAGradientLayer**
      - Arnau i Carles

### **Proves**

- Arnau i Carles.

## 5.4 Bibliografia

- **Llibres**

[L1] Apple Inc., 2014. The Swift Programming Language. DOI 10.1016/S0022-3913(12)00047-9.

[L2] Apple Inc., 2014. Using Swift with Cocoa and Objective-C.

- **Web**

[W1] BrettBukowski.Swift by example - strings. [en línia]. [Consulta: 13 abril 2015]. Disponible a: <http://brettbukowski.github.io/SwiftExamples/examples/strings/>.

[W2] CODEMASTERGABRIEL., 2013. Access media/photos/videos using ALAssetsLibrary iOS/Objective-C | Codemaster Gabriel on WordPress.com. [en línia]. [Consulta: 15 maig 2015]. Disponible a: <https://codemastergabriel.wordpress.com/2013/11/22/access-mediaphotosvideos-using-alassetslibrary-iosobjective-c/>.

[W3] Developerdave., 2014. How To Add A Gradient Background In Swift. [en línia]. [Consulta: 13 abril 2015]. Disponible a: <http://www.developerdave.co.uk/2014/10/gradient-backgrounds-swift/>.

[W4] Díaz, S., 2014. Sergio Díaz | Using TableViewController with Swift. [en línia]. [Consulta: 20 febrer 2015]. Disponible a: <http://martianwabbit.com/2014/07/31/using-tableviewcontrollers-with-swift.html>.

[W5] FMEDINA., 2014. Introducción a Swift – Clases, Propiedades y Métodos #SwiftEspañol | Programadores-iOS.net. [en línia]. [Consulta: 1 abril 2015]. Disponible a: <http://programadores-ios.net/swift-clases-metodos-y-propiedades/>.

[W6] Knopper, A., 2014. Progress View Tutorial in iOS8 with Swift - iOScreator. [en línia]. [Consulta: 4 maig 2015]. Disponible a: <http://www.ioscreator.com/tutorials/progress-view-tutorial-in-ios8-with-swift>.

[W7] Rshankar., 2014. Internationalization and localization of Apps in Xcode 6 and Swift – Swift Tutorials. [en línia]. [Consulta: 20 febrer 2015]. Disponible a: <http://rshankar.com/internationalization-and-localization-of-apps-in-xcode-6-and-swift/>.



- [W8] Simon ng., 2014. Understanding Self Sizing Cells and Dynamic Type in iOS 8. [en línia]. [Consulta: 26 març 2015]. Disponible a: <http://www.appcoda.com/self-sizing-cells/>.
- [W9] monotouch - Copy item from iPod Library - Stack Overflow. [en línia]., 2012. [Consulta: 5 maig 2015]. Disponible a: <http://stackoverflow.com/questions/12333680/copy-item-from-ipod-library>.
- [W10] Working with Directories in Swift on iOS 8 - Techotopia. [en línia]., 2015. [Consulta: 15 abril 2015]. Disponible a: [http://www.techotopia.com/index.php/Working\\_with\\_Directories\\_in\\_Swift\\_on\\_iOS\\_8](http://www.techotopia.com/index.php/Working_with_Directories_in_Swift_on_iOS_8).
- [W11] ios - Getting URL of UIImage selected from UIImagePickerController - Stack Overflow. [en línia]., 2015. [Consulta: 13 març 2015]. Disponible a: <http://stackoverflow.com/questions/28255789/getting-url-of-UIImage-selected-from-uimagPickerController>.
- [W12] Recording Audio on iOS 8 with AVAudioRecorder in Swift - Techotopia. [en línia]., 2015. [Consulta: 29 abril 2015]. Disponible a: [http://www.techotopia.com/index.php/Recording\\_Audio\\_on\\_iOS\\_8\\_with\\_AVAudioRecorder\\_in\\_Swift](http://www.techotopia.com/index.php/Recording_Audio_on_iOS_8_with_AVAudioRecorder_in_Swift).
- [W13]An iOS 8 Swift Graphics Tutorial using Core Graphics and Core Image - Techotopia. A: [en línia]., 2014. [Consulta: 28 maig 2015]. Disponible a: [http://www.techotopia.com/index.php/An\\_iOS\\_8\\_Swift\\_Graphics\\_Tutorial\\_using\\_Core\\_Graphics\\_and\\_Core\\_Image](http://www.techotopia.com/index.php/An_iOS_8_Swift_Graphics_Tutorial_using_Core_Graphics_and_Core_Image).
- [W14] ios - importing song as mp3 from the ipod music library to the App - Stack Overflow. [en línia]., 2015. [Consulta: 5 maig 2015]. Disponible a: <http://stackoverflow.com/questions/28870683/importing-song-as-mp3-from-the-ipod-music-library-to-the-app>.
- [W15] xcode - iOS 8.1 Simulator Localization broken (NSString) - Stack Overflow. [en línia]., 2014. [Consulta: 20 febrer 2015]. Disponible a: <http://stackoverflow.com/questions/26504304/ios-8-1-simulator-localization-broken-nslocalizedstring>.
- [W16] Extensions, 25 juny 2015, 2015. [En línia].[Consulta: 29 juny 2015]. Disponible a: [https://developer.apple.com/library/prerelease/ios/documentation/Swift/Conceptual/Swift\\_Programming\\_Language/Extensions.html](https://developer.apple.com/library/prerelease/ios/documentation/Swift/Conceptual/Swift_Programming_Language/Extensions.html).

- [W17] F. ORANGE i ©. F. O. España, Sígueme De FUNDACION ORANGE, *28 Març 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <https://itunes.apple.com/es/app/id691960078?mt=8>.
- [W18] Compra un MacBook Pro, 2015. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: <http://store.apple.com/es/buy-mac/macbook-pro>.
- [W19] AbaPlanet, 2015. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <http://abaplanet.com/es/>.
- [W20] LEANROOTS, Kanban. [En línia]. [Consulta: 11 juny 2015]. Disponible a: <http://leanroots.com/kanban.html>.
- [W21] Dos apps para enseñar jugando a niños con autismo y Asperger, *06 Març 2015*, 2015. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: [http://www.huffingtonpost.es/2015/03/06/apps-ninos-autismo-asperger\\_n\\_6809036.html](http://www.huffingtonpost.es/2015/03/06/apps-ninos-autismo-asperger_n_6809036.html).
- [W22] Manifiesto Ágil. [En línia]. [Consulta: 10 juny 2015]. Disponible a: <http://agile-spain.org/utiles/manifiesto-agil/>.
- [W23] Tablet de Apple en Amazon.es , 2015. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: [http://www.amazon.es/s/ref=nb\\_sb\\_noss\\_2?\\_mk\\_es\\_ES=ÁMÁŽŮÑ&url=search-alias%3Daps&field-keywords=ipad+2](http://www.amazon.es/s/ref=nb_sb_noss_2?_mk_es_ES=ÁMÁŽŮÑ&url=search-alias%3Daps&field-keywords=ipad+2).
- [W24] ¿Qué es iSecuencias?, 2015. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <http://www.planetaimaginario.org/es/apps-special-needs/isecuencias.html>.
- [W25] Choosing a Membership, 2015. [En línia]. [Consulta: 17 juny 2015]. Disponible a: <https://developer.apple.com/support/compare-memberships/>.
- [W26] Elige un iPad Air, 2015. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: <http://store.apple.com/es/buy-ipad/ipad-air>.
- [W27] L. Montero, Pictoagenda, todo lo que necesitas saber para usarla., *16 desembre, 2013*, 2013. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <http://www.aulautista.com/2013/12/16/pictoagenda-todo-lo-que-necesitas-saber-para-usarla/>.
- [W28] L. Montero, Piktoplus. Un comunicador Android muy especial. , *5 desembre, 2013*. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <http://www.aulautista.com/2013/12/05/piktoplus-un-comunicador-android-muy-especial/>.

- [W29] : FUNDACION ORANGE i ©. F. O. F. D. C. E. de P. Gipuzkoa, e-Mintza, *13 desembre 2013*, 2013. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <https://itunes.apple.com/es/app/e-mintza/id738387685?mt=8>.
- [W30] AbaPlanet, 2015. [En línia]. [Consulta: 09 juny 2015]. Disponible a: <http://abaplanet.com/es/>.
- [W31] J. R. Torres, Guía de Trello – Gestor de tareas con Kanban, *1 novembre 2012*. [En línia]. [Consulta: 08 juny 2015]. Disponible a: <http://www.xelso.com/oficina-en-la-nube/guia-de-trello-gestor-de-tareas-con-kanban/>.
- [W32] iOS Frameworks , *17 setembre 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: <https://developer.apple.com/library/prerelease/ios/documentation/Miscellaneous/Conceptual/iPhoneOSTechOverview/iPhoneOSFrameworks/iPhoneOSFrameworks.html>.

## • Wikis

- [K1] Manifiesto ágil, *19 maig 2015*, 2015. [En línia]. [Consulta: 10 juny 2015]. Disponible a: [http://es.wikipedia.org/wiki/Manifiesto\\_ágil](http://es.wikipedia.org/wiki/Manifiesto_ágil)
- [K2] Kanban, *26 juny 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 08 juny 2015]. Disponible a: <http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban>.
- [K3] Desenvolupament àgil de programari, 2014. [En línia]. [Consulta: 08 juny 2015]. Disponible a: [http://www.wikilingua.net/ca/articles/d/e/s/Desarrollo\\_ágil\\_de\\_software.html](http://www.wikilingua.net/ca/articles/d/e/s/Desarrollo_ágil_de_software.html).
- [K4] Experiència d'usuari, *15 nov 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 15 juny 2015]. Disponible a: [https://ca.wikipedia.org/wiki/Experiència\\_d%27usuari](https://ca.wikipedia.org/wiki/Experiència_d%27usuari).
- [K5] Kanban (desarrollo), *6 mar 2015*, 2015. [En línia]. [Consulta: 08 juny 2015]. Disponible a: [http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban\\_\(desarrollo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban_(desarrollo)).
- [K6] Swift (lenguaje de programación), *9 jul 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: [http://es.wikipedia.org/wiki/Swift\\_\(lenguaje\\_de\\_programación\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Swift_(lenguaje_de_programación)).
- [K7] Scrum (software development), *11 July 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 11 juny 2015]. Disponible a: [http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(software\\_development\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development)).

- [K8] SQLite, *27 may 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: <http://es.wikipedia.org/wiki/SQLite>.
- [K9] Disseny universal, *8 nov 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 15 juny 2015]. Disponible a: [https://ca.wikipedia.org/wiki/Disseny\\_universal](https://ca.wikipedia.org/wiki/Disseny_universal).
- [K10] Kanban board, *18 Juliol 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 08 juny 2015]. Disponible a: [http://en.wikipedia.org/wiki/Kanban\\_board](http://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_board).
- [K11] Cas d'ús, *14 octubre 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 27 juny 2015]. Disponible a: [https://ca.wikipedia.org/wiki/Cas\\_d%27ús](https://ca.wikipedia.org/wiki/Cas_d%27ús).
- [K12] Metodologia àgil, *25 abril 2015*, 2015. [En línia]. [Consulta: 08 juny 2015]. Disponible a: [http://ca.wikipedia.org/wiki/Metodologia\\_àgil](http://ca.wikipedia.org/wiki/Metodologia_àgil).
- [K13] MySQL, *7 juliol 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>.
- [K14] Scrum, *16 juliol 2015*, 2015. [En línia]. [Consulta: 11 juny 2015]. Disponible a: <http://es.wikipedia.org/wiki/Scrum>.
- [K15] Objective-C, *16 juny 2014*, 2014. [En línia]. [Consulta: 01 juny 2015]. Disponible a: <http://es.wikipedia.org/wiki/Objective-C>.
- [K16] Ludificació, *21 maig 2015*, 2015. [En línia]. [Consulta: 15 juny 2015]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Ludificació>.

## • Blogs

- [B1] Bradley Johnson., 2014. UITableView Tutorial: Adding Search - Ray Wenderlich. [en línia]. [Consulta: 4 maig 2015]. Disponible a: <http://www.raywenderlich.com/76519/add-table-view-search-swift>.
- [B2] GENE DE LISA., 2014. Swift AVFoundation to play audio or MIDI | Gene De Lisa. [en línia]. [Consulta: 25 maig 2015]. Disponible a: <http://www.rockhoppertech.com/blog/swift-avfoundation/>.
- [B3] LIPTON, S., 2014. Swift Swift: Using UIWebViews in Swift | Making App Pie on WordPress.com. [en línia]. [Consulta: 26 març 2015]. Disponible a: <http://makeapppie.com/2014/10/28/swift-swift-using-uiwebviews-in-swift/>.
- [B4] MOTE, A., 2015. Gradient background for uiview in iOS 8 swift - Apoorv Mote. [en línia]. [Consulta: 20 maig 2015]. Disponible a: <http://blog.apoorvmote.com/gradient-background-uiview-ios-8-swift/>.

- [B5] Puni, A., 2014. Swifting Around - We ♥ Swift. [en línia]. [Consulta: 20 febrer 2015]. Disponible a: <https://www.weheartswift.com/swifting-around/>.
- [B6] Source Freeze., 2014. UIWebView example using swift in ios - Source Freeze. [en línia]. [Consulta: 26 març 2015]. Disponible a: <http://sourcefreeze.com/uiwebview-example-using-swift-in-ios/>.
- [B7] Thompson, M., 2014. Image Resizing Techniques - NSHipster. A: [en línia]. [Consulta: 25 maig 2015]. Disponible a: <http://nshipster.com/image-resizing/>.
- [B8] Segue between Swift View Controllers — Coding Explorer Blog. [en línia]., 2015. [Consulta: 28 febrer 2015]. Disponible a: <http://www.codingexplorer.com/segue-swift-view-controllers/>.

## **Annexos**

## Annex A - Índex d'il·lustracions

Il·lustració 1 - Captura de l'aplicació iSecuencias .....	12
Il·lustració 2 - Captura de l'aplicació AbaPlanet .....	13
Il·lustració 3 - Captura de l'aplicació e-Mintza .....	14
Il·lustració 4 - Captura de l'aplicació PictoAgenda.....	15
Il·lustració 5 - Captura de l'aplicació PiktoPlus .....	16
Il·lustració 6 - Captura de l'aplicació Sígueme.....	17
Il·lustració 7 - Tecnologies escollides .....	20
Il·lustració 8 - Diagrama PERT .....	25
Il·lustració 9 - Diagrama GANTT amb esforços detallats.....	26
Il·lustració 10 - Diagrama GANTT amb Milestones i Deliverables .....	27
Il·lustració 11 - Els diferents canals de comunicació.....	38
Il·lustració 12 - Relació de metodologia amb utilització .....	41
Il·lustració 13 - Representació del disseny per tots.....	42
Il·lustració 14 - Principis manifest àgil.....	44
Il·lustració 15 - Els dotze principis de la programació àgil .....	46
Il·lustració 16 - Contingut de cada Sprint .....	50
Il·lustració 17 - Procés Kanban .....	52
Il·lustració 18 - Exemple Kanban board .....	53
Il·lustració 19 - Exemple Trello .....	54
Il·lustració 20 - Entron de l'aplicació.....	56
Il·lustració 21 - Colors RGB .....	57
Il·lustració 22 - Detall general de les àrees de la pantalla inicial .....	58
Il·lustració 23 - Detall de l'àrea fixa de la pantalla inicial.....	59
Il·lustració 24 - Detall de l'àrea dinàmica de la pantalla inicial amb un usuari .....	59
Il·lustració 25 - Detall de l'àrea dinàmica de la pantalla inicial amb el primer usuari .....	60
Il·lustració 26 - Detall de l'àrea dinàmica mostrant varis usuaris.....	60
Il·lustració 27 - Detall de l'àrea dinàmica mostrant l'últim usuari.....	60
Il·lustració 28 - A la l'esquerra vista completa de les àrees. ....	61
Il·lustració 29- A l'esquerra pantalla del joc amb l'àrea de categories tancada.....	61
Il·lustració 30 - A l'esquerra detall tirador tancat. A la dreta detall tirador obert. ....	62
Il·lustració 31 - A l'esquerra detall àrea de missatges amb l'àrea de categories tancada. ....	63
Il·lustració 32 - Esbós de l'àrea de missatges del joc amb contingut.....	63

Il·lustració 33 - Detall àrea categories oberta mostrant l'últim element i desplaçament àrea de missatges.....	64
Il·lustració 34 - Detall de la visualització d'un missatge al joc.....	64
Il·lustració 35 – A l'esquerra detall general de les àrees de la pantalla de personalització. A la dreta detall general del plantejament de les àrees.....	65
Il·lustració 36 - Detall de l'àrea fixa de la pantalla personalització .....	66
Il·lustració 37 - Detall de l'espai de les categories.....	67
Il·lustració 38 - Detall de l'espai de missatges.....	68
Il·lustració 39 - Categoria seleccionada i missatges d'aquesta categoria. ....	68
Il·lustració 40 - A l'esquerra podem veure el disseny de l'element comunicatiu. A la dreta aquest element indicant una acció. ....	69
Il·lustració 41 - A l'esquerra l'element verd, al centre l'element vermell, a la dreta l'element lila.....	69
Il·lustració 42 - A l'esquerra afegir categoria, a la dreta afegir missatge.....	70
Il·lustració 43 - Element sortir .....	70
Il·lustració 44 - Menú d'Usuaris.....	73
Il·lustració 45 - Menú de Categories .....	74
Il·lustració 46 - Menú de Missatges .....	75
Il·lustració 47 - A la l'esquerra el disseny de la finestra d'afegir usuari. A la dreta la d'afegir categories.....	77
Il·lustració 48 - Disseny finestra afegir missatges.....	78
Il·lustració 49 - Menú dels recursos de tipus imatge. ....	79
Il·lustració 50 - Menú pels recursos de tipus vídeo. ....	80
Il·lustració 51 - Menú pels recursos de tipus àudio. ....	80
Il·lustració 52 - Detall de l'espai per buscar recursos. ....	81
Il·lustració 53 - Detall de l'espai de control.....	81
Il·lustració 54 - A l'esquerra detall espai visualització de recursos imatge i vídeo. A la dreta detall espai visualització de recursos àudio. ....	82
Il·lustració 55 - A l'esquerra galeria imatge/vídeo. A la dreta galeria àudio.....	82
Il·lustració 56 - Diagrama d'Usuaris.....	84
Il·lustració 57 - Diagrama de Categories. ....	85
Il·lustració 58 - Diagrama de Missatges. ....	86
Il·lustració 59 - Diagrama de casos d'ús.....	88
Il·lustració 60 - Detall casos d'ús personalitzar usuari. ....	90
Il·lustració 61 - Detall casos d'ús personalitzar categoria. ....	91



Il·lustració 62 - Detall casos d'ús personalitzar missatge.....	93
Il·lustració 63 - Disseny de la base de dades. ....	99
Il·lustració 64 - Carrega de contingut.....	103
Il·lustració 65 - Contrasenya inicial .....	105
Il·lustració 66 – A l'esquerra pantalla inicial amb el primer usuari. A la dreta Pantalla inicial entre dos usuaris. ....	107
Il·lustració 67 - Credits .....	107
Il·lustració 68 - Selecció d'idioma .....	108
Il·lustració 69 - A l'esquerra sol·licitud contrasenya accés. A la dreta missatges error contrasenya errònia.....	109
Il·lustració 70 - Visualització de l'element sortir de categories.....	111
Il·lustració 71 - Vista del missatge en reproducció. ....	112
Il·lustració 72 - A l'esquerra pantalla inici personalització sense usuari seleccionat. A la dreta àrea de categories oberta sense usuari seleccionat. ....	115
Il·lustració 73 - A la dreta menú d'usuari sense usuari seleccionat. A l'esquerra menú de categoria sense usuari seleccionat. ....	116
Il·lustració 74 - Menú de missatges amb la mida de missatges a 3 columnes. ....	116
Il·lustració 75 - A l'esquerra àrea de categories oberta amb usuari seleccionat. A la dreta A l'esquerra àrea de categories oberta amb usuari seleccionat mostrant l'últim element afegir categoria.....	116
Il·lustració 76 - A l'esquerra finestra modificar/eliminar categoria. A la dreta finestra modificar/eliminar missatge.....	117
Il·lustració 77 - A l'esquerra finestra d'ajuda de l'aplicació. A la dreta missatge elements guardats amb èxit. ....	117
Il·lustració 78 - A l'esquerra finestra acceptar canvis realitzat. A la dreta cancel·lar canvis realitzats.....	117
Il·lustració 79 - Exemple d'ordenació dels missatges. ....	118
Il·lustració 80 - A l'esquerra finestra afegir usuari. A la dreta finestra modificar usuari. ....	120
Il·lustració 81 - A l'esquerra finestra afegir categoria. A la dreta finestra afegir missatge. ....	120
Il·lustració 82 - A l'esquerra galeria imatge buscant les imatges que contenen avi. A la dreta finestra eliminar element galeria imatge.....	121
Il·lustració 83 - Previsualització d'una imatge de la galeria. ....	122
Il·lustració 84 - A l'esquerra menú fotografia. A la dreta menú vídeo.....	124
Il·lustració 85 - Menú Àudio. ....	124
Il·lustració 86 - Finestra previsualització vídeo.....	125

Il·lustració 87 - A l'esquerra galeria d'àudio. A la dreta la mateix galeria amb un element seleccionat.....	127
Il·lustració 88 - Finestra gravar àudio.....	127
Il·lustració 89 - A l'esquerra taula importar categoria sense elements per importar. A la dreta taula exportar categories amb les categories de l'usuari. ....	130
Il·lustració 90 – Taula eliminar categoria sense elements per eliminar.....	131
Il·lustració 91 - Finestra color fons usuari. ....	133
Il·lustració 92 - Finestra font missatge.....	134
Il·lustració 93 – Comparativa RAM utilitzada .....	150
Il·lustració 94 - A l'esquerra comparativa incloent el simulador. A la dreta comparativa sense simulador.....	150
Il·lustració 95 - Icona iTunes.....	172
Il·lustració 96 - Menú desplegable iTunes.....	172
Il·lustració 97- Finestra les meves aplicacions de l'iPad.....	172
Il·lustració 98 - Menú configuració de la tablet al iTunes. ....	173
Il·lustració 99- Aplicacions per instal·lar a l'iPad. ....	173
Il·lustració 100 - Pantalles d'inici de l'iPad. ....	174
Il·lustració 101 - Icona iTunes.....	175
Il·lustració 102 - Menú configuració de la tablet al iTunes. ....	175
Il·lustració 103 - Directori dels documents de l'aplicació. ....	176

## Annex B - Índex de taules

Taula 1- Taula resum de les aplicacions.....	11
Taula 2- Taula on es mostra l'assignació d'esforç per cada paquet de treball i la setmana d'inici i fi de cada un d'ells. PT: Paquet de treball. PW: Persones per setmana "Person Week" .....	24
Taula 3- Taula Milestones.....	28
Taula 4- Taula Deliverables.....	29
Taula 5- Costos directes .....	30
Taula 6- Taula de colors .....	57

## **Annex C – Material de suport**

### **Vídeo demostració**

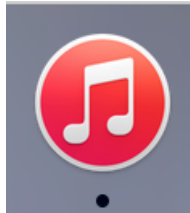
S'adjunta un vídeo de demostració on s'ensenyà el funcionament més bàsic de l'aplicació. Els moments més delicats contaran amb un suport d'imatges referenciades en el vídeo.

### **Carpeta captures vídeo**

S'inclou un conjunt de captures de pantalla, per complementar el vídeo, on es poden apreciar els aspectes interessants en el procés de personalització de l'aplicació en millor qualitat.

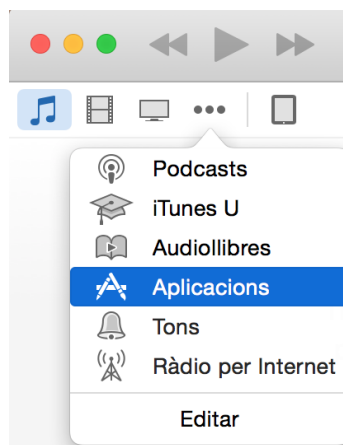
## Annex D - Manual d'instal·lació

Per començar la instal·lació de l'aplicació Easy Communicator ECO, s'ha de connectar un dispositiu iPad amb iOS 7 o superior a l'ordinador, obriu el programa iTunes<sup>17</sup> (vegeu Il·lustració 92) si no s'executa automàticament.



Il·lustració 95 - Icona iTunes.

Accediu a l'opció "Aplicacions" situada a dalt a l'esquerra, si no apareix la trobarà a l'opció "altres" representada amb tres punts suspensius "..." (vegeu Il·lustració 93).



Il·lustració 96 - Menú desplegable iTunes.

A la biblioteca (vegeu Il·lustració 94), feu clic a pestanya de "Les meves aplicacions de l'iPad" i arrastreu el fitxer instal·lador "ECO.ipa"<sup>18</sup> fins a l'interior d'aquesta finestra.

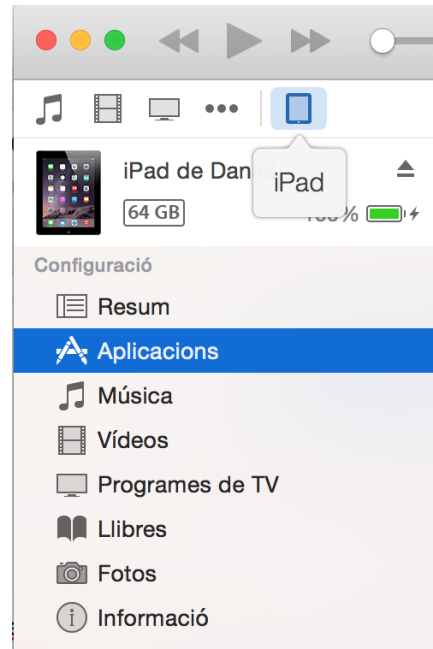


Il·lustració 97- Finestra les meves aplicacions de l'iPad

<sup>17</sup> Manual basat en el iTunes versió 12.1.2.27

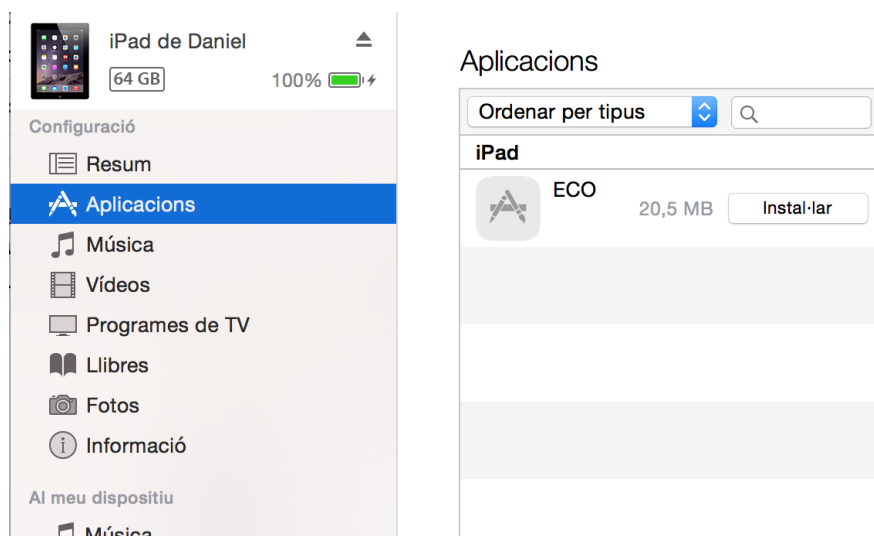
<sup>18</sup> El nom del fitxer pot variar segons la versió.

A continuació, accediu a l'apartat del vostre dispositiu iPad, fent clic sobre l'opció "iPad" situada a dalt a l'esquerra. A la part inferior apareixerà l'àrea de configuració del dispositiu (vegeu Il·lustració 95), seleccioneu l'opció "Aplicacions".



Il·lustració 98 - Menú configuració de la tablet al iTunes.

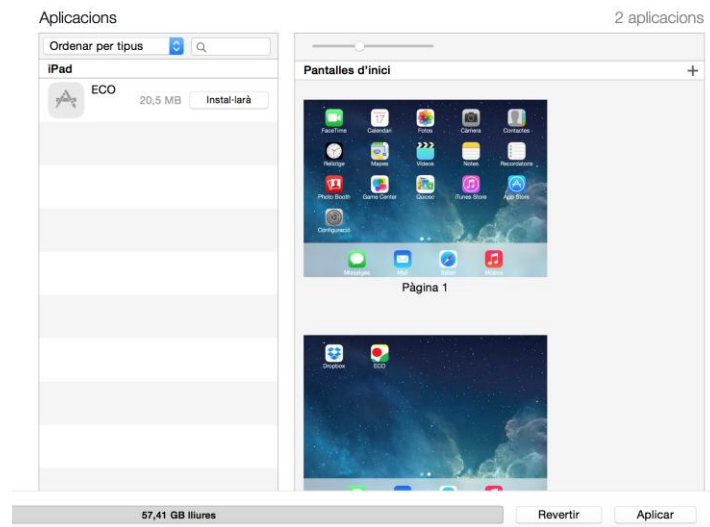
A l'apartat Aplicacions situat a la dreta, es mostra el llistat d'aplicacions instal·lades o disponibles per instal·lar en el dispositiu iPad (vegeu Il·lustració 96). Localitzeu l'aplicació ECO i premeu Instal·lar.



Il·lustració 99- Aplicacions per instal·lar a l'iPad.

L'aplicació ha passat a l'estat "s'instal·larà" però encara no s'ha instal·lat. Per confirmar l'acció premeu el botó "Aplicar" situat a la part inferior dreta de la finestra (vegeu Il·lustració 97).

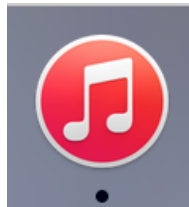
Abans de prémer el boto per aplicar els canvis, es possible indicar a quina pantalla del dispositiu es vol que aparegui l'aplicació un cop instal·lada. Per canviar la pantalla on s'instal·larà l'aplicació només cal arrastrar la icona fins a la nova destinació.



*Il·lustració 100 - Pantalles d'inici de l'iPad.*

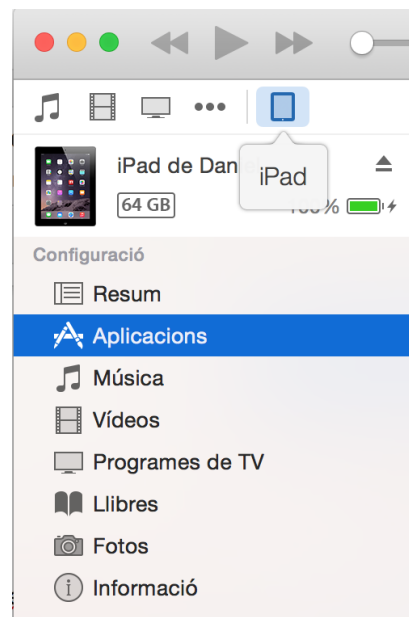
## Annex E - Manual per importar/exportar perfils d'usuaris, categories i altres continguts a l'aplicació

Per començar la importació/exportació de contingut a l'aplicació Easy Communicator ECO, s'ha de connectar un dispositiu iPad amb l'aplicació ja instal·lada a l'ordinador, obriu el programa iTunes<sup>19</sup> (vegeu Il·lustració 98) si no s'executa automàticament.



Il·lustració 101 - Icona iTunes.

A continuació, accediu a l'apartat del vostre dispositiu iPad, fent clic sobre l'opció "iPad" situada a dalt a l'esquerra. A la part inferior apareixerà l'àrea de configuració del dispositiu (vegeu Il·lustració 99), seleccioneu l'opció "Aplicacions".



Il·lustració 102 - Menú configuració de la tablet al iTunes.

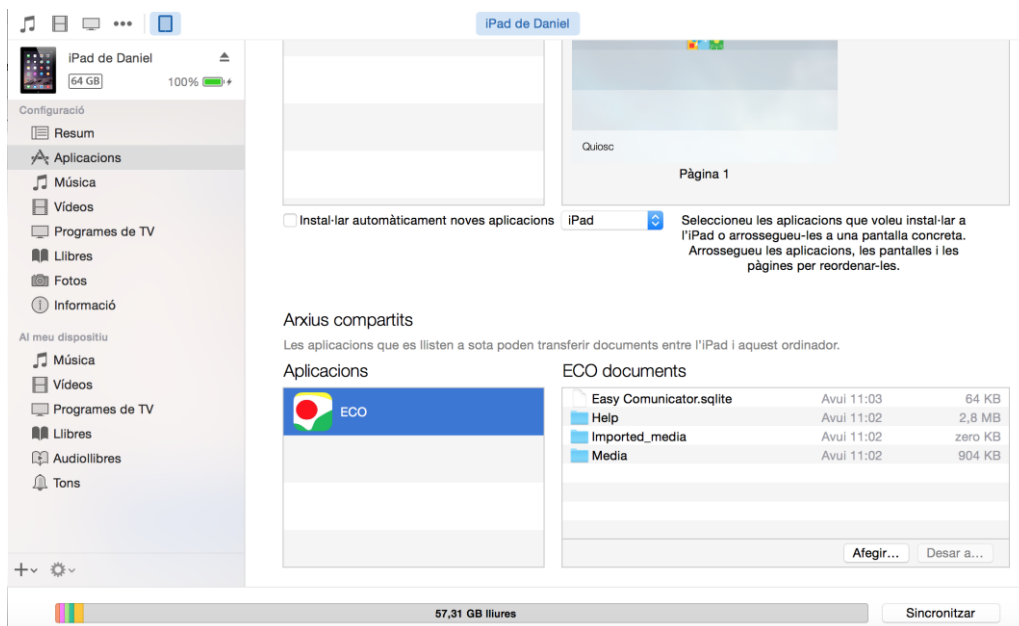
Desplaceu-vos per la finestra situada a la dreta fins arribar al apartat "Arxius compartits". Cerqueu l'aplicació ECO en el llistat "Aplicacions" i seleccioneu-la (vegeu Il·lustració 100).

<sup>19</sup> Manual basat en el iTunes versió 12.1.2.27



A la dreta, en l'apartat "ECO documents" apareixerà tot el contingut de l'aplicació, arrossegu cap a dins el contingut que desitgeu importar, o arrossegu cap a fora el contingut que desitgeu exportar. En aquesta secció també es disposarà dels perfils i de les categories exportades des de l'aplicació.

Per realitzar la importació, cal prémer el botó "Sincronitzar" situat a la part inferior dreta de la finestra. No desconnectar ni expulsar el dispositiu fins que no s'hagi finalitzat el procés de sincronització indicat per l'iTunes.



*Il·lustració 103 - Directori dels documents de l'aplicació.*